

**Univerzita Karlova v Praze**  
**Přírodovědecká fakulta**

Studijní program: Demografie a geodemografie  
Studijní obor: Demografie



**Bc. Markéta Kocová**

**Analýza vývoje úmrtnosti v Rusku za využití různých metod  
dekompozice**

Analysis of Mortality Development in Russia using various decomposition  
methods

Diplomová práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. Klára Hulíková Tesárková

Praha, 2012

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 20. 8. 2012

.....

Podpis

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucí práce Mgr. Kláře Hulíkové Tesárkové za odborné vedení, mnoho cenných rad k mé diplomové práci a za ochotu pomoci v kteroukoliv denní hodinu. Velký dík patří také dr. Evgeny Andreevovi a dr. Vladimíru Shkolnikovovi, kteří mi ochotně poskytli velmi cenná data k analýze odvratitelné úmrtnosti v Rusku. Ráda bych také poděkovala všem nejbližším za trpělivost, podporu a připomínky k mé práci.

## **Analýza vývoje úmrtnosti v Rusku za využití různých metod dekompozice**

### **Abstrakt**

Cílem této práce je analyzovat a zhodnotit vývoj úmrtnosti v Rusku v posledních 50 letech za využití různých dekompozičních metod, používaných v demografii. V první části jsou představeny metody rozkladu rozdílu mezi dvěma demografickými ukazateli (metoda E. Kitagawy nebo metody E. Arriagy, R. Pressata a J. Pollarda). V druhé části práce je pak analyzován vývoj úmrtnosti v Rusku pomocí metod, které rozkládají hodnotu demografického ukazatele v daném roce. Úmrtnost je rozdělena na senescenční a backgroundovou složku za využití Gompertz-Makehamova vztahu a za využití logistického modelu. Následně je analyzována také odvrátitelná a neodvrátitelná úmrtnost a úmrtnost v důsledku endogenních a exogenních příčin úmrtí. Hypotézy, stanovené v úvodní kapitole, jsou pomocí aplikace různých metod dekompozice v závěru práce zhodnoceny. Využitím více metod dekompozice bylo možné získat komplexnější pohled na vývoj úmrtnosti ve studovaném období a odhalovat dílčí specifika populačního vývoje v Rusku.

**Klíčová slova:** úmrtnost, Rusko, dekompozice, senescenční a backgroundová úmrtnost, odvrátitelná úmrtnost, endogenní, exogenní, příčiny smrti, úmrtnostní krize

## **Analysis of mortality development in Russia using various decomposition methods**

### **Abstract**

The aim of this thesis is to analyze and evaluate mortality development in Russia in last 50 years by using various decomposition methods. The first part presents the method of decomposition of the difference between two demographic indicators (E. Kitagawa's method or methods from E. Arriaga, R. Pressat and J. Pollard). In the second part mortality development in Russia is analyzed by using methods that decomposed the value of demographic indicators in a given year. Mortality is divided into senescent and background component by using the Gompertz-Makeham formula and by using the logistic model. Afterwards, avoidable and unavoidable mortality and mortality due to endogenous and exogenous causes of death is analyzed. Hypotheses, set out in the introductory chapter, are verified by using different decomposition methods. Using multiple methods of decomposition enable to obtain a more complex view of the evolution of mortality in the observed period so that could be viewed from multiple perspectives and identify specific population trends in Russia.

**Keywords:** mortality, Russia, decomposition, senescent and background mortality, avoidable mortality, endogenous, exogenous, causes of death, mortality crisis

## Obsah

<b>Přehled použitých zkratk</b> .....	<b>6</b>
<b>Seznam tabulek</b> .....	<b>7</b>
<b>Seznam obrázků</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Úvod</b> .....	<b>11</b>
1.1 Cíle práce a hypotézy .....	13
1.2 Diskuse s literaturou.....	14
<b>2 Dostupnost a kvalita datových zdrojů</b> .....	<b>17</b>
2.1 Zdroje dat .....	17
2.2 Kvalita ruských dat.....	18
<b>3 Vývoj úmrtnosti v Rusku</b> .....	<b>20</b>
3.1 Vývoj úmrtnosti podle věku a pohlaví .....	23
3.2 Vývoj úmrtnosti podle příčin úmrtí.....	27
3.3 Shrnutí.....	32
<b>4 Dekompozice rozdílu mezi dvěma demografickými ukazateli</b> .....	<b>34</b>
4.1 Dekompozice rozdílu mezi dvěma měrami: Evelyn M. Kitagawa.....	34
4.2 Dekompozice rozdílu mezi dvěma hodnotami naděje dožití: Eduardo E. Arriaga.....	38
4.3 Dekompozice rozdílu mezi dvěma hodnotami naděje dožití: Roland Pressat.....	48
4.4 Dekompozice rozdílu mezi dvěma hodnotami naděje dožití: John H. Pollard .....	52
4.5 Shrnutí .....	59
<b>5 Dekompozice hodnoty demografického ukazatele v daném roce</b> .....	<b>62</b>
5.1. Rozklad na backgroundovou a senescenční úmrtnost za využití Gompertz- Makehamova vztahu .....	62
5.2. Rozklad na backgroundovou a senescenční úmrtnost za využití.....	70
logistického modelu .....	70
5.3. Rozklad na odvratitelnou a neodvratitelnou úmrtnost.....	74
5.4. Rozklad úmrtnosti na úmrtnost v důsledku endogenních a exogenních příčin úmrtí.....	85
5.5 Shrnutí.....	90
<b>6 Závěr</b> .....	<b>92</b>
<b>Seznam použité literatury</b> .....	<b>96</b>
<b>Přílohy</b> .....	<b>102</b>

## **Přehled použitých zkratk**

WHO – Světová zdravotnická organizace

MKN – Mezinárodní klasifikace nemocí

MPIDR – Max Planck Insitute for Demographic Research

## Seznam tabulek

Tab. 1	Vybrané charakteristiky úmrtnosti, ženy, muži, vybrané roky .....	22
Tab. 2	Pravděpodobnosti úmrtí podle věku a indexy změny, ženy, vybrané roky .....	23
Tab. 3	Pravděpodobnosti úmrtí podle věku a indexy změny, muži, vybrané roky .....	25
Tab. 4	Relativní struktura zemřelých (v %) podle hlavních skupin příčin smrti, ženy, vybrané roky .....	28
Tab. 5	Relativní struktura zemřelých (v %) podle hlavních skupin příčin smrti, muži, vybrané roky .....	28
Tab. 6	Rozklad rozdílu měr úmrtnosti mezi roky 1989 a 1994 do tří komponent, ženy, muži (v promilových bodech).....	36
Tab. 7	Rozklad rozdílu naděje dožití při narození mezi roky 1989 a 1994 do tří sledovaných efektů, ženy.....	41
Tab. 8	Rozklad rozdílu naděje dožití při narození mezi roky 1989 a 1994 do tří sledovaných efektů, muži .....	42
Tab. 9	Rozdíly v tabulkových počtech přežívajících dle jednotlivých věkových skupin mezi vybranými roky, ženy, muži .....	48

## Seznam obrázků

Obr. 1	Vývoj naděje dožití při narození, ženy, muži, 1960–2010 .....	21
Obr. 2a–b	Tabulkové počty zemřelých mezi věky 45 a 95 let, ženy, muži, vybrané roky...	26
Obr. 3	Index mužské nadúmrtnosti podle věku v letech 1960 a 2010 .....	27
Obr. 4	Vývoj standardizované míry úmrtnosti, ženy, muži, 1980–2006 (na 100 000 osob; Evropský standard WHO) .....	29
Obr. 5	Vývoj standardizovaných měr úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy, ženy, muži, 1980–2006 (na 100 000 osob; Evropský standard WHO) .....	30
Obr. 6	Vývoj standardizovaných měr úmrtnosti na vybrané skupiny příčin úmrtí, muži, 1980–2006 (na 100 000 osob; Evropský standard WHO) .....	31
Obr. 7	Vývoj standardizovaných měr úmrtnosti na vybrané skupiny příčin úmrtí, ženy, 1980–2006 (na 100 000 osob; Evropský standard WHO) .....	32
Obr. 8	Rozklad rozdílu mezi měrami úmrtnosti do tří komponent, ženy, 1960–2010 ...	37
Obr. 9	Rozklad rozdílu mezi měrami úmrtnosti do tří komponent, muži, 1960–2010...	38
Obr. 10	Přímý a nepřímý efekt změny úmrtnosti mezi věky $x$ a $x + 1$ a efekt interakcí ..	39
Obr. 11	Příspěvky věkové skupiny 0–19 let dle daných efektů ke změně naděje dožití, ženy, 1960–2010 .....	43
Obr. 12	Příspěvky věkové skupiny 0–19 let dle daných efektů ke změně naděje dožití, muži, 1960–2010 .....	43
Obr. 13	Příspěvky věkové skupiny 20–59 let dle daných efektů ke změně naděje dožití, ženy, 1960–2010 .....	44
Obr. 14	Příspěvky věkové skupiny 20–59 let dle daných efektů ke změně naděje dožití, muži, 1960–2010 .....	45
Obr. 15	Příspěvky věkové skupiny 60 a více let ke změně naděje dožití, přímý efekt, ženy, muži 1960–2010 .....	47
Obr. 16a–b	Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1960–2010 ....	49
Obr. 17	Příspěvky věkových skupin k rozdílu v naději dožití mezi muži a ženami v letech 1960, 1994, 2010 .....	51
Obr. 18a–b	Příspěvky věkových skupin a skupiny nemocí oběhové soustavy ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1980–2006 .....	54



Obr. 19a–b	Příspěvky věkových skupin a skupiny vnějších příčin úmrtí ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1980–2006 .....	55
Obr. 20a–b	Příspěvky věkových skupin a skupiny novotvarů ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1980–2006.....	56
Obr. 21a–b	Příspěvky věkových skupin a skupiny novotvarů ke změně naděje dožití (podrobné měřítko), ženy, muži, 1980–2006 .....	57
Obr. 22	Příspěvky věkových skupin a vybraných skupin příčin úmrtí ke změně naděje dožití mezi roky 1989 a 1994, ženy.....	58
Obr. 23	Příspěvky věkových skupin a vybraných skupin příčin úmrtí ke změně naděje dožití mezi roky 1989 a 1994, muži.....	59
Obr. 24	Reálné míry úmrtnosti a odhadované míry úmrtnosti pomocí Gompertz-Makehamova vztahu, 25–110 let, ženy, rok 2010.....	64
Obr. 25a–b	Vývoj senescenční složky úmrtnosti pro věky 25–110 let, ženy, muži, 1960–2010 .....	65
Obr. 26a–f	Vývoj senescenční a backgroundové složky úmrtnosti ve věku 25, 40 a 60 let, ženy, muži, 1960–2010.....	66
Obr. 26a–f	Vývoj senescenční a backgroundové složky úmrtnosti ve věku 25, 40 a 60 let, ženy, muži, 1960–2010, pokračování.....	67
Obr. 27a–b	Vývoj parametrů B a C Gompertz-Makehamova modelu, ženy, muži, 1960–2010 .....	69
Obr. 28	Reálné míry úmrtnosti a odhadované míry úmrtnosti pomocí logistického modelu, 25–110 let, ženy, rok 2010 .....	71
Obr. 29a–b	Vývoj senescenční složky úmrtnosti pro věky 25–110 let, ženy, muži, 1960–2010 .....	72
Obr. 30	Vývoj backgroundové složky úmrtnosti, ženy, muži, 1960–2010 .....	73
Obr. 31a–b	Vývoj parametrů B a C logistického modelu, ženy, muži, 1960–2010.....	73
Obr. 32	Standardizovaná míra úmrtnosti podle kategorií příčin úmrtí, ženy, 1960–2010, (na 100 000 osob; Evropský standard WHO).....	76
Obr. 33	Standardizovaná míra úmrtnosti podle kategorií příčin úmrtí, muži, 1960–2010, (na 100 000 osob; Evropský standard WHO).....	77
Obr. 34	Vývoj úmrtnosti v důsledku náhodných otrav alkoholem, ženy, muži, 1960–2010, (na 100 000 osob; Evropský standard WHO).....	77
Obr. 35a–b	Příspěvky věkových skupin a skupiny léčitelných příčin úmrtí ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1960–2010.....	79
Obr. 36a–b	Příspěvky věkových skupin a skupiny příčin odvrátitelných prevencí ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1960–2010.....	79
Obr. 37a–b	Příspěvky věkových skupin a ischemické choroby srdeční ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1960–2010 .....	81
Obr. 38a–b	Příspěvky věkových skupin a odvrátitelných příčin úmrtí ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1960–2010 .....	83

Obr. 39a–b	Příspěvky věkových skupin a skupiny neodvratitelných příčin úmrtí ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1960–2010.....	84
Obr. 40	Vývoj standardizované míry úmrtnosti, endogenní a exogenní příčiny úmrtí, Rusko, muži, ženy, 1980–2006 (na 100 000 osob; Evropský standard WHO) ...	86
Obr. 41a–b	Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití 1960–2010, endogenní příčiny úmrtí, Rusko, muži, ženy .....	87
Obr. 42a–b	Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití 1960–2010, exogenní příčiny úmrtí, Rusko, muži, ženy .....	88

## Kapitola 1

### Úvod

Prodlužování lidského života může být chápáno jako jeden z velkých úspěchů lidské populace (Kinsella, Phillips, 2005). Velké pokroky v oblasti medicíny dnes lidem umožňují bojovat s nemocemi, které byly dříve zhoubou, a tím tak výrazně prodloužit svůj život. S růstem lidské dlouhověkosti je spojeno také stárnutí populace, kterému je dnes v odborné literatuře, ale i ve veřejných diskuzích, věnovaná velká pozornost. A právě problematika změn charakteru lidské reprodukce (snižování úmrtnosti a s tím spojené stárnutí populace nebo pokles plodnosti) jen potvrzuje důležitost demografických analýz, jakožto vhodného nástroje pro lepší pochopení změn v reprodukčním chování lidské populace.

V demografické analýze se většinou setkáváme s agregovanými ukazateli, za kterými může zůstat mnoho důležitých informací skryto. Při tvorbě analýz a hodnocení populačního vývoje je proto vhodné oddělit vlivy jednotlivých faktorů na vývoj námi zvoleného ukazatele, charakterizujícího daný proces populačního vývoje, a pomocí toho zjistit, co je tím hlavním činitelem demografických změn (Andreev, Shkolnikov, 2010).

Při porovnávání demografického vývoje dvou populací vyvstává mnohdy před autorem analýzy problém zkreslení výsledků působením rozdílných struktur obou populací (v demografii nejčastěji věkových struktur). V demografické literatuře proto bývají pro eliminaci vlivu věkové struktury tradičně používány standardizační metody. Základní myšlenkou těchto technik je užití jedné (reálné či modelové) populace jakožto standardu a následné přepočítání měř zvoleného ukazatele, kdy místo věkové struktury zkoumané populace dosadíme námi zvolený standard (Das Gupta, 1993). Někteří odborníci ale poukazují na problematičnost standardizačních metod (Canudas Romo, 2003). Jako jejich nedostatek vidí především velkou závislost na subjektivně zvoleném standardu, kdy výsledná hodnota daného standardizovaného ukazatele je ve skutečnosti nereálná (Kitagawa, 1955). Výsledná hodnota, například přímo standardizovaná míra úmrtnosti, nám totiž neříká jaká je skutečná hodnota pro danou populaci na daném území a v daném čase, ale jaká by byla tato hodnota, kdyby námi zkoumaná populace měla parametry populace zvolené za standard (tamtéž). Počínaje prací od Evelyn M. Kitagawy z roku 1955 se však začala rozšiřovat další oblast demografické analýzy – metody dekompozice demografických ukazatelů, které v mnohém na standardizační techniky navázaly (Canudas Romo, 2003).

Dekompozice bývá vysvětlována jako rozložení celku do základních, elementárních částí (Canudas Romo, 2003). Dekompoziční metody v demografii vycházejí z tohoto principu a rozkládají demografické ukazatele do dílčích komponent (tamtéž). Základním cílem dekompozičních metod je tedy určit příspěvek zvolených faktorů k rozdílu mezi dvěma hodnotami agregovaného ukazatele (Andreev, Shkolnikov, 2010). Nemusíme se ale zaměřovat jen na dekompozici rozdílu mezi dvěma hodnotami, ale můžeme se pokusit také o rozklad daného demografického ukazatele na dílčí komponenty (např. Bongaarts, 2004; Gavrilova, Gavrilov, 2011).

Metody dekompozice jsou v demografii často používané. Znalost vývoje jednotlivých komponent nám mimo jiné pomáhá odhalit činitele změn populačního vývoje daného územního celku. Jednou ze zemí, kde se demografové či jiní odborníci snaží vysvětlit nečekaný demografický vývoj, je Rusko. Tato rozlohou největší země světa se v posledních letech potýká s kritickou demografickou situací, charakterizovanou nízkou plodností a relativně vysokou intenzitou úmrtnosti. Takovýto vývoj přirozené měny má za důsledek stále se prohlubující stárnutí populace, se kterým souvisí také pokles počtu obyvatel v produktivním věku (Vishnevsky, 2009). Situace je natolik kritická, že podle A. Vishnevského (tamtéž) nedojde v nejbližší budoucnosti ke stabilizaci a růstu ruské populace, i kdyby byla zavedena aktivní a efektivní migrační politika. Vzhledem k tomu, že díky výraznému technologickému posunu ve zdravotnictví dochází ve většině zemí světa ke zlepšování úmrtnostních poměrů, opačný trend, který bylo možné pozorovat v Rusku především v 90. letech minulého století, si zaslouží hlubší analýzu.

Předkládaná práce navazuje svým tématem na bakalářskou práci *Ruská úmrtnostní krize a její důsledky pro budoucí vývoj společnosti* (Kocová, 2009). Snahou je rozšířit již prezentovanou analýzu úmrtnosti o dekompoziční metody, které mohou poodhalit možné příčiny prudkého zhoršení úmrtnostních poměrů v Rusku v 90. letech či eventuelně jeho dílčí specifika. Práce si klade za cíl popsat různé metody dekompozice používané v demografické analýze a pomocí nich hlouběji analyzovat vývoj úmrtnostních poměrů v Rusku. Aplikace různých metod rozkladu úmrtnosti může také napomoci nalezení hlavních komponent, které negativní vývoj úmrtnosti v Rusku významně předurčily. Použití více obdobných metod umožní zkoumat vývoj úmrtnostních poměrů v největší zemi světa z více perspektiv a bude možné proniknout více do detailu. Všechny metody rozkladu demografických ukazatelů, představené v této práci, budou prezentovány na dostupných datech za úmrtnost v Rusku mezi roky 1960 a 2010.

Tato práce je rozdělena do šesti kapitol. Po úvodním představení cílů práce a také seznámení s dostupnou literaturou o dekompozicích, bude následovat druhá kapitola, která se zaměří na zhodnocení kvality ruských dat. Třetí kapitola se pokusí o nastínění vývoje úmrtnosti v Rusku mezi lety 1960 a 2010. Tato kapitola pak může poskytnout základní představu o úrovni úmrtnosti v Rusku, ze které pak bude možné vycházet při hodnocení výsledků jednotlivých metod rozkladu demografických ukazatelů. Následující část, kapitola 4, již bude prezentovat první část dekompozičních metod. Představeny budou techniky, které rozkládají rozdíl mezi dvěma ukazateli. Na ruská data tedy bude aplikována metoda rozkladu rozdílu mezi měrami,

kteřou navrhl Evelyn M. Kitagawa, nebo metody dekompozice rozdílu mezi ukazateli dvou úmrtnostních tabulek (Arriaga, Pressat nebo Pollard). V následující páté kapitole se čtenář seznámí s relativně méně používanými metodami dekompozice hodnoty úmrtnosti v daném roce. Vývoj úmrtnostních poměrů v Rusku tak bude podroben analýze, při které bude celková hodnota úmrtnosti rozdělena na tzv. senescenční a backgroundovou složku (např. Gavrilova, Gavrilov, 2011), tedy složku závislou resp. nezávislou na věku. Tato kapitola bude obsahovat také již známější dělení úmrtnosti na odvrátitelnou a neodvrátitelnou úmrtnost nebo na úmrtnost v důsledku endogenních a exogenních příčin úmrtí. V poslední kapitole budou shrnuty získané poznatky, porovnány jednotlivé metody a budou také verifikovány výzkumné otázky, stanovené v úvodní kapitole.

## 1.1 Cíle práce a hypotézy

Dekompozičních metod, používaných v demografické analýze, je mnoho. Každá se svým charakterem zaměřuje na trochu jinou oblast a jejich výsledky mohou být také odlišné. Cílem této práce tedy je

- představit a popsat nejvýznamnější dekompoziční metody, používané v analýze úmrtnosti, a ilustrovat jejich aplikaci na ruských datech o zemřelých, čímž bude možné nalezení a hlubší popis příčin studovaného demografického vývoje,
- pokusit se porovnat jednotlivé metody a zjistit, zda se ve svých výsledcích rámcově shodují – tedy jaké faktory odhalují shodně a v jakých ohledech se mezi sebou liší, tj. jaká specifika v demografickém vývoji je jimi možné najít.

Předkládaná práce nemá tedy jen metodologický charakter, ale u každé metody budou kromě teoretického úvodu a popisu výpočtu, prezentovány také výsledky aplikace dané metody na ruská data. Na základě odborné literatury nebo poznatků z bakalářské práce (Kocová, 2009) byly stanoveny hypotézy, které by měly být právě za využití dekompozičních metod v práci verifikovány.

- 1) Zhoršení úmrtnostních poměrů v 90. letech minulého století v Rusku bylo opravdu výrazné. Konkrétně došlo jen mezi roky 1990 a 1994 k poklesu naděje dožití při narození u mužů o 6,4 a u žen o 3,3 roku. V současné době čelí Rusko kritické demografické situaci, charakterizované nízkou plodností a vysokou mírou úmrtnosti, což vede k přirozenému úbytku obyvatelstva (Vishnevsky, 2009). Růst hrubé míry úmrtnosti bývá zapříčiněn jak vysokým počtem osob ve vyšším věku, tedy nepříznivou věkovou strukturou obyvatelstva, tak také zvýšením intenzity úmrtnosti. Vzhledem k tomu, že výkyvy úmrtnosti v 90. letech byly více méně náhlé a neměly trvalý charakter, **předpokládáme, že za růstem celkové úmrtnosti (charakterizované**

ukazatelem hrubé míry úmrtnosti) stojí především zvýšení intenzity úmrtnosti a změny věkové struktury hrají jen marginální roli.

- 2) Ve většině částí světa je dnes populace zdravější než kdy dříve (Shkolnikov et al., 2004). Velkých pokroků bylo již dříve dosaženo v oblasti kojenecké úmrtnosti a dnes můžeme pozorovat velký progres především ve zlepšování úmrtnostních poměrů ve vyšším věku (Gavrilova, Gavrilov, 2011). Na základě odborných článků (např. Shkolnikov et al., 2004) ale **předpokládáme, že úmrtnostní krize, která zasáhla Rusko v poslední dekádě minulého a na začátku tohoto století, se nejvýrazněji projevila u osob středního věku.**
- 3) Mnoho autorů se také zaměřilo na hledání příčin takto výrazného propadu naděje dožití. Velká část z nich se shoduje v názoru, že za zhoršením úmrtnostních podmínek mohl stát růst konzumace alkoholu (McKee, 1999; Andreev, 2001; Shkolnikov et al., 2004). Ze zprávy Světové zdravotnické organizace *WHO Global Status Report on Alcohol 2004* vyplývá, že vyšší spotřeba alkoholu může mít za následek mimo jiné také růst úmrtnosti na některé nemoci oběhové soustavy (WHO, 2004). Spojitost alkoholu se skupinou vnějších příčin úmrtí je očividná. **Předpokládáme tedy, že za výrazným zhoršením úmrtnostních poměrů stojí především zvýšení výskytu zdraví škodlivých návyků a sociálně patologického chování. To se projevilo na růstu intenzity úmrtnosti v důsledku výše zmíněných skupin příčin úmrtí – nemoci oběhové soustavy a vnějších příčin úmrtí.**

Stanovené předpoklady, které se tato práce bude snažit potvrdit nebo naopak vyvrátit, mají různý charakter. K verifikaci každé z hypotéz je tak zapotřebí použít jiný typ analýzy, přičemž v souladu se zaměřením práce bude pozornost směřována na metody rozkladu úmrtnosti. Z tohoto důvodu bude vývoj ruské úmrtnosti podrobně prozkoumán pomocí řady dekompozičních metod. Každá z použitých technik může poskytnout částečně odlišné výsledky, které ale mohou obohatit již získané informace o nové poznatky a mohou pomoci složit celkovou mozaiku důvodů a příčin, stojících za pozorovaným demografickým vývojem v Rusku.

## 1.2 Diskuse s literaturou

Analýza populačního vývoje s důrazem na vývoj úmrtnosti v Rusku, včetně analýzy příčin a důsledků výrazného zhoršení úmrtnostních poměrů v 90. letech, se stala tématem několika knih a mnoha článků světových autorů. Ojedinelost a závažnost této problematiky, která je ve vyspělém světě v posledních třiceti letech výjimkou, lze vyjádřit již samotným počtem badatelů a publikací, kteří se tímto tématem zabývají.

Literaturu, ze které se v předkládané práci vycházelo, můžeme tematicky rozdělit na tři části. První část literatury se týká analýzy populačního vývoje v Rusku, a to především analýzy

úmrtnosti. Autoři se zde zaměřují především na dlouhodobý vývoj úmrtnosti po druhé světové válce s detailnějším pohledem na období po rozpadu Sovětského svazu, neboli na tzv. úmrtnostní krizi v Rusku, jak je toto období v odborné demografické literatuře nazýváno (Gavrilova et al., 2002).

Stěžejní práce, týkající se právě analýzy populačního vývoje se zaměřením na výše zmiňovanou úmrtnostní krizi, byly napsány především demografy z MPIDR v Rostocku. Mezi ty nejdůležitější určitě patří článek *Mortality Reversal in Russia: The story so far* od V. Shkolnikova a jeho kolegů z roku 2004. Autoři se zde zaměřují na vývoj úmrtnosti podle věku a příčin v Rusku od poloviny 60. let. Součástí článku je také výčet a rozbor faktorů či možných příčin, které stály za tak prudkým zvýšením intenzity úmrtnosti a propadem naděje dožití při narození v Rusku. Další články, které se také zaměřují nejen na analýzu vývoje úmrtnosti, ale i na stanovení možných příčin této krize, pocházejí od M. McKee *Alcohol in Russia* z roku 1999 a od trojice D. Leon, V. Shkolnikov a M. McKee *Alcohol and Russian mortality: a continuing crisis* z roku 2009. Oba tyto články, podobně jako první zde jmenovaný, se přiklání k hypotéze, že jednou z hlavních příčin zvyšující se intenzity úmrtnosti v Rusku po roce 1990 byla zvýšená konzumace alkoholu (Shkolnikov et al., 2004; McKee, 1999; Leon et al., 2009). Pro potvrzení této teze dávají tito autoři období úmrtnostní krize v 90. letech do souvislosti s poklesem intenzity úmrtnosti a zvyšováním naděje dožití při narození během protialkoholní kampaně za vlády M. Gorbačova v polovině 80. let 20. století.

E. Andreev (2001, 2005) ve svých článcích poukazuje kromě samotné analýzy vývoje úmrtnosti v Rusku také na možnou souvislost tíživé ekonomické situace obyvatel po rozpadu Sovětského svazu s úmrtnostní krizí. V článku *Demographic consequence of mortality reversal in Russia* se také zabýval početním vyjádřením úmrtnostní krize z pohledu budoucího populačního vývoje Ruska (Andreev, 2005).

Neméně významnými autory zabývající se úmrtnostní krizí v Rusku jsou manželé Gavrilovovi (1979, 2011). Ve svých pracích se soustředili nejen na úmrtnostní krizi v Rusku a na kvalitu ruských demografických dat, ale v článku *Stárnutí a dlouhověkost: Zákony a prognózy úmrtnosti pro stárnoucí populace* se zabývají i využitím Gompertz-Makehamova modelu pro rozklad úmrtnosti na senescenční a backgroundovou složku (Gavrilova, Gavrilov, 2011). A právě druhou část literatury, ze které bylo v této diplomové práci čerpáno, tvoří literatura popisující různé metody dekompozice úmrtnosti.

Mezi stěžejní články k problematice dekompozice demografických ukazatelů zajisté patří články J. Bongaartse (2005, 2009), E. Kitagawy (1955), E. Arriagy (1984) nebo E. Andreeva a jeho kolegů z roku 2003. Významným autorem, který se zabýval problematikou demografických metod rozkladu ukazatelů, je V. Canudas Romo, autor monografie *Decomposition Methods in Demography* z roku 2003. Tato publikace nabízí ucelený souhrn nejdůležitějších dekompozičních metod využívaných v demografické analýze. Zde čtenář může nalézt nejen metody k dekompozici úmrtnosti, což je i tématem této práce, ale i další techniky rozkladu demografických ukazatelů používané např. k analýze plodnosti (Canudas Romo, 2003). Další ucelenou publikací, která nabízí přehled o základních dekompozičních metodách,

je manuál *Standardization and Decomposition of Rates A User's Manual* z roku 1993, který zpracoval Prithwis Das Gupta.

V české odborné literatuře se prozatím s ruskou úmrtnostní krizí v nějaké ucelenější formě nesetkáme. Analýze vývoje úmrtnosti v Rusku mezi roky 1960–2006 s detailnějším pohledem na dvě vlny úmrtnostní krize se věnuje jen kvalifikační práce na katedře demografie a geodemografie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze (Kocová, 2009).

Z české literatury nabízí stručný přehled dekompozičních metod článek J. Rychtaříkové *Nové metody demografické analýzy* z roku 2008. Dále je ještě třeba zmínit publikace B. Burcina, které se zabývají konceptem odvratitelné úmrtnosti (Burcin, 2008 nebo Burcin, Kučera, 2008), což je jedna z předkládaných metod rozkladu demografických ukazatelů (viz kapitola 5). Metoda rozkladu na backgroundovou a senescenční složku byla blíže popsána v práci K. Tesárkové Hulíkové (2012), odkud byl také převzat postup výpočtu ve statistickém programu SAS<sup>1</sup>. Další jednotlivé dekompoziční metody pak můžeme nelézt jak v českých odborných člancích, tak také v kvalifikačních pracích s demografickou tematikou.

Posledním, avšak neméně důležitým, tematickým okruhem literatury, která byla v této práci využita, je literatura o historickém vývoji Ruska a souvislostech, které mohly demografický vývoj této země ovlivnit. Důležitou publikací, která se zabývala jak historickým vývojem Ruska, tak také krizí zdravotního a sociálního systému v této zemi je publikace *Health and Social Change in Russia and Eastern Europe*, kterou napsal William C. Cockerham. Dále je třeba zmínit také knihu *Dějiny Ruska* od M. Švankmajera a jeho kolegů z roku 2008. Tato publikace mapuje historii Ruska od dob Slovanů až po současné Rusko za vlády Vladimíra Putina. Na období po rozpadu Sovětského svazu se zaměřuje také kniha V. Baara *Decentralizační a dezintegrační procesy v Ruské federaci v 90. letech minulého století* z roku 2005.

---

<sup>1</sup> Makro lze oficiálně stáhnout na webové stránce:  
<http://www.demog.berkeley.edu/~eddieh/toolbox.html#LTESmooth>



## Kapitola 2

### Dostupnost a kvalita datových zdrojů

Kvalitní zdroj dat je základním předpokladem úspěšné a přesné demografické analýzy. V případě Ruska jsou data obzvláště podstatným faktorem, který může výrazným způsobem ovlivnit výslednou analýzu. V této kapitole budou představeny zdroje dat, na kterých bude prezentovaná analýza úmrtnosti založena. Druhá část této kapitoly bude věnována kvalitě ruských dat, která by jistě neměla být opomenuta.

#### 2.1 Zdroje dat

Dostupnost dat o zemřelých je v dnešní době na poměrně vysoké úrovni. Kromě mezinárodních organizací či demografických institutů poskytují údaje týkající se úmrtnosti také statistické úřady jednotlivých států. Ruský statistický úřad, „Goskomstat“<sup>2</sup>, publikuje celou řadu údajů, týkajících se téměř všech sfér veřejného života. Kromě dat o ekonomické situaci, vzdělanostní struktuře nebo průmyslu v Rusku je zde možné najít také demografické údaje. Tato veřejně publikovaná data jsou ale z hlediska rozsahu (především z hlediska věkových skupin a sledovaných let) nedostatečná, a proto nejsou pro tuto diplomovou práci vhodná.

University of California v Berkeley a MPIDR v německém Rostocku spustily v roce 2000 databázi demografických dat o zemřelých a počtech obyvatel vybraných zemí – Human Mortality Database<sup>3</sup>. Právě z internetových stránek Human Mortality Database bylo v předkládané diplomové práci nejčastěji čerpáno. Z tohoto serveru byly využity jak počty obyvatel, tak i úmrtnostní tabulky, ze kterých vychází také mnoho základních úmrtnostních ukazatelů prezentovaných v této práci (pravděpodobnost úmrtí, naděje dožití při narození atd.).

V práci byla použita data jak pro jednoleté věkové skupiny, tak také pro pětileté věkové skupiny, odděleně pro obě pohlaví, za roky 1960–2010.

Také data o zemřelých podle příčin úmrtí nejsou na stránkách ruského statistického úřadu dostupná v dostatečném detailu, aby mohla být v této práci využita. V databázi Human

---

<sup>2</sup> Webová stránka ruského statistického úřadu:

<http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite.eng/>

<sup>3</sup> Webová stránka Human Mortality Database: <http://www.mortality.org/>

Mortality Database nejsou data o zemřelých podle příčin smrti vůbec publikována. Proto byly tyto údaje převzaty ze stránek Světové zdravotnické organizace WHO, konkrétně z WHO Mortality Database<sup>4</sup>. Z databáze byla převzata data za pětileté věkové skupiny, odděleně pro obě pohlaví, za hlavní skupiny příčiny úmrtí, které jsou definovány v MKN. Za Rusko byla v této databázi dostupná jen data za roky 1980–2006. Data z let 1980–1998 vycházejí z 9. revize MKN a data z let 1999–2006 jsou tříděna podle 10. revize MKN. Při analýzách úmrtnosti podle příčin, ve kterých byla tato data využita, bylo pracováno s hlavními skupinami příčin úmrtí a z toho důvodu nebyl přechod mezi revizemi problematický.

Data z WHO Mortality Database tříděná do hlavních skupin příčin úmrtí byla pro většinu představených metod, založených na analýze příčin úmrtí, dostačující. Pro analýzu odvratitelné úmrtnosti ale byla třeba detailnější data, tříděná podle jednotlivých příčin úmrtí. Tato data nejsou bohužel ani na stránkách ruského statistického úřadu ani v databázi WHO dostupná. Proto byla pro tuto analýzu využita veřejně nepublikovaná data poskytnuta přímo od demografů E. Andreeva a V. Shkolnikova, která by měla být od podzimu 2012 dostupná na stránkách Centra pro demografický výzkum (Center for Demographic Research) na New Economic School in Moscow (Andreev, Shkolnikov, 2012). Tato data jsou opět tříděna do pětiletých věkových skupin, odděleně pro muže a ženy, a postihují období 1960–2010. Data byla poskytnuta již v odpovídajícím formátu, proto nebylo třeba řešit problém přechodu mezi revizemi MKN. Z tohoto zdroje byly získány jen údaje za ty příčiny, které jsou podle odborných diskuzí brány jako odvratitelné (Burcin, 2008; Andreev et al., 2003).

## 2.2 Kvalita ruských dat

O kvalitě demografických dat v Rusku již bylo v odborné literatuře napsáno mnoho a věrohodnost ruských dat bývá některými demografy zpochybňována (Shkolnikov, Jdanov, 2011). To je jeden z důvodů, proč je třeba nastínit problematiku kvality ruských dat, aby bylo možné na výsledky analýzy nahlížet objektivně.

V první řadě je třeba uvést, že podrobná data o zemřelých a počtech obyvatel v Rusku (pro jednoleté věkové skupiny) nebyly doposud nikdy publikovány. Data, dostupná na stránkách Human Mortality Database, jsou pro většinu publikovaných let označeny pouze jako odhady (Shkolnikov, Jdanov, 2011). Již to může vést k jistým pochybnostem o kvalitativní úrovni demografických údajů.

Systém registrace zemřelých v Rusku je značně centralizován. Počty zemřelých v Rusku jsou založeny na agregaci dat, sebraných na základě hlášení o úmrtí („Medical death certificate“), podobně jako v jiných státech. Kromě obecných informací (jméno, pohlaví, místo trvalého bydliště atd.) je zjišťována také příčina úmrtí (Gavrilova et al., 2008). V Rusku, ale také v ostatních členských zemích WHO, se zjišťují tři kategorie příčin úmrtí: základní (hlavní) příčina, bezprostřední příčina smrti a přidružené příčiny úmrtí (tamtéž). Gavrilova et al. (tamtéž)

---

<sup>4</sup> Webová stránka WHO Mortality Database: <http://www.who.int/healthinfo/morttables/en/>

také podotýkají, že praktikování tohoto vícestupňového označování příčin se v Rusku příliš neuchytilo a postupem času vymizelo. Lékaři nepřikládají důležitost označení všech tří kategorií příčin úmrtí a většinou nahlásí jen jednu kategorii příčin.

A právě chybné hlášení příčin úmrtí je podle některých odborníků jedním z největších problémů ruských dat (Gavrilova et al., 2008). Jednou z příčin, u kterých se chybný reporting příčin úmrtí mohl výrazně projevit, je skupina nemocí oběhové soustavy. Gavrilova et al. (tamtéž) píše, že některá úmrtí, spojená s alkoholem, mohla být chybně označena jako úmrtí z důvodu onemocnění srdce. Toto tvrzení zatím není nijak podloženo. Lékařští odborníci však na základě studie ve městě Izhevsk zjistili, že více než 60 % zemřelých mužů ze vzorku zkoumané populace mělo v krvi v okamžiku úmrtí alkohol (tamtéž).

Problematika hlášení příčiny úmrtí se projevila také u skupiny vnějších příčin úmrtí. Gavrilova et al. (2008) upozorňuje na to, že během let úmrtnostní krize (v 90. letech), narůstala intenzita úmrtnosti na příčiny řazené v 10. revizi MKN pod kód Y10–Y34 (Případ (událost) nezjištěného úmyslu). Růst právě této skupiny příčin úmrtí může značit podhodnocení jiných příčin (například zabití nebo sebevražda). Dle některých odborníků byla důvodem snaha vyhnout se kriminálnímu vyšetřování (tamtéž).

Skupinou příčin úmrtí, na něž intenzita úmrtnost po rozpadu Sovětského svazu narůstala vůbec nejrychleji byla skupina „Příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde“ v 10. revizi MKN označená pod kódy R00–R99 (Gavrilova et al., 2008). Podle Gavrilovové et al. je ale možné, že tyto příčiny mohou zakrývat úmrtí z důvodu kardiovaskulárních onemocnění ve vyšším věku, protože tato skupina obsahuje také „senilitu“ (tamtéž). Autoři výše zmíněné publikace ale vzápětí tuto tezi částečně vyvracejí, neboť jak zmiňují, intenzita úmrtnosti na tuto skupinu příčin smrti narůstala od roku 1991 ve všech věkových skupinách, přičemž nejstrmější nárůst intenzity nebyl zaznamenán u nejstarších ale u osob ve středním věku (u mužů i žen).

Vzhledem k výše uvedeným poznatkům se jeví jako vysoce pravděpodobné, že kvalita registrace zemřelých v Rusku nebyla, a stále ještě není, na odpovídající úrovni, především z hlediska nedostatečné specifikace příčiny smrti. To mohlo vést ke snížení kvality dat v Rusku. Přesto, jak píše Gavrilova et al. (2008), ruská demografická data stále splňují kritéria stanovená WHO a z hlediska mezinárodních standardů jsou stále brána jako „dobrá“.

## Kapitola 3

### Vývoj úmrtnosti v Rusku

Rusko se během posledních dvou dekad dostalo do kritické demografické situace. Populační úbytek, způsobený převážně přirozenou měnou, je pro Rusko závažným problémem (Vishnevsky, 2009). Velké populační ztráty v důsledku vysoké intenzity úmrtnosti a nízké plodnosti je možné zmírnit kladným migračním saldem, přesto dle názorů některých demografů by ani růst počtu imigrantů nedokázal současný vývoj zvrátit a počet obyvatel Ruska by měl i v dalších letech klesat (tamtéž). Stále se zvyšující kvalita zdravotnictví nejen ve vyspělých zemích má za důsledek zlepšování zdravotního stavu většiny lidí na světě (Shkolnikov et al., 2004). Proto je případ Ruska, kde docházelo naopak ke zhoršování úmrtnostních poměrů, tak ojedinělý a zvýšená pozornost v demografické literatuře je mu věnována po právu.

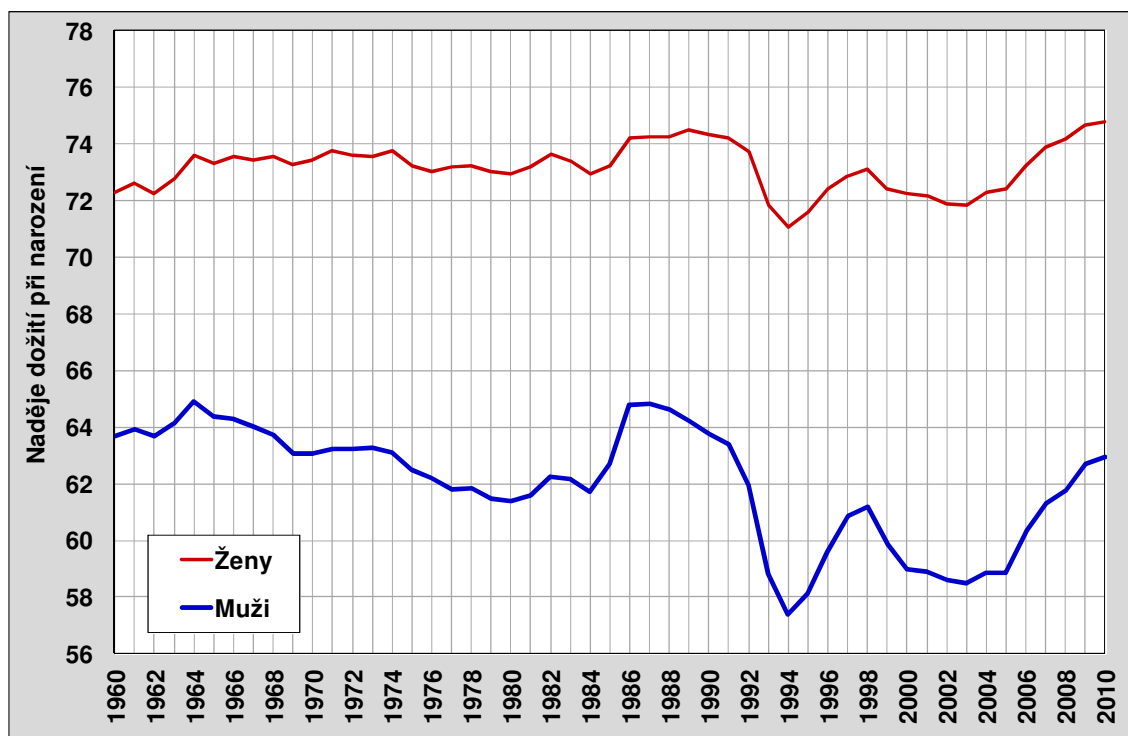
Rusko bylo během éry Sovětského svazu z hlediska zdravotního systému poměrně pokrokovou zemí. V 50. letech docházelo k významné progresi především v léčbě infekčních onemocnění, což se výrazně projevilo zejména na poklesu kojenecké úmrtnosti (Shkolnikov et al., 2004). Od 60. let lze ale pozorovat stagnaci nebo mírné zhoršování intenzity úmrtnosti. Tento trend byl narušen jen v 80. letech, kdy se úmrtnostní poměry krátkodobě zlepšily. Rozsáhlé společenské změny, které následovaly po rozpadu sovětského bloku, sebou přinesly mimo jiné také velké změny v demografickém chování ruské populace, především změny v úmrtnosti, které vyvrcholily v odborné literatuře často zmiňovanou úmrtnostní krizí (Shkolnikov et al., 2004; Andreev, 2001; Gavrilova et al., 2008).

Tato kapitola si klade za cíl zhodnotit dosavadní vývoj úmrtnosti v Rusku, což by mělo poskytnout základní představu o úmrtnostní situaci v zemi a mohlo by také posloužit jako východisko pro následné hlubší analýzy tohoto demografického procesu. Období výrazného nárůstu úmrtnosti (období po roce 1990) bude dáno do souvislosti s vývojem předchozím, aby bylo možné posoudit závažnost zhoršení úmrtnostních poměrů po rozpadu komunistického bloku. Tato kapitola částečně vychází z bakalářské práce *Ruská úmrtnostní krize a její důsledky na budoucí vývoj společnosti* (Kocová, 2009) a doplňuje její výsledky o nejnovější data a vývoj vybraných ukazatelů úmrtnosti.

Průběh křivky naděje dožití při narození ruských žen i mužů mezi roky 1960 a 2010 lze pozorovat na obrázku 1. Jsou zde zřejmé velké výkyvy v křivce tohoto ukazatele, především ve druhé polovině sledovaného období, a to u obou pohlaví. Od roku 1964 docházelo u žen ke stagnaci a u mužů k dlouhodobému mírnému poklesu naděje dožití při narození. Podle Cockerhama (2002) dosáhl právě v polovině 60. let Sovětský svaz vrcholu modernizace. Po úspěšném vypořádání se s infekčními onemocněními již ale nebyl Sovětský svaz za vlády Leonida Brežněva (1964–1982) schopen vyrovnat se s chronickými nemocemi, na které nebyl dostatek peněz (tamtéž).

U žen až do poloviny 80. let kolísala střední délka života mezi hodnotami 72 a 74 let. U mužů dosahoval tento ukazatel ve stejném období výrazně nižších hodnot (61 až 65 let). K prudkému zlepšení úmrtnostních poměrů, což se projevilo zvýšením hodnot naděje dožití při narození, výrazněji u mužské části populace, došlo v polovině 80. let. Tento náhlý nárůst naděje dožití při narození přičítají mnozí odborníci pozitivnímu vlivu protialkoholní kampaně, kterou vedl v letech 1985–1987 tehdejší generální tajemník Ústředního výboru Komunistické strany Sovětského svazu Michael Gorbačov (McKee, 1999; Andreev, 2001; Shkolnikov et al., 2004; Andreev, 2005). První restrikce vešly v platnost 1. 6. 1985 (McKee, 1999). Kromě omezení prodeje alkoholu vzrostly také ceny alkoholických nápojů (tamtéž). Počet zemřelých začal klesat již v červnu téhož roku, ale o tom, zda to bylo způsobeno právě protialkoholní kampaní nebo v tom hrály roli i jiné faktory, se stále vedou mezi odborníky diskuze (Andreev, 2001).

Obr. 1 – Vývoj naděje dožití při narození, ženy, muži, 1960–2010



Zdroj Human Mortality Database

Se změnou politického uspořádání a rozpadem komunistického bloku ale přišlo kromě transformace společnosti také výrazné zhoršení úmrtnostních poměrů, projevující se prudkým poklesem nejen naděje dožití při narození, ale také naděje dožití ve vyšších věcích (tab. 1).

**Tab. 1 – Vybrané charakteristiky úmrtnosti, ženy, muži, vybrané roky**

Ukazatel		1960	1970	1980	1990	2000	2010
Počty zemřelých (v mil.)		0,89	1,13	1,53	1,66	2,23	2,03
Naděje dožití při narození	ženy	72,31	73,44	72,96	74,32	72,25	74,79
	muži	63,67	63,07	61,38	63,76	58,99	62,95
	rozdíl	8,64	10,37	11,58	10,56	13,26	11,84
Naděje dožití ve věku 45 let	ženy	33,07	32,29	31,80	32,37	30,87	32,72
	muži	26,79	25,32	24,01	24,92	21,89	24,04
	rozdíl	6,28	6,97	7,79	7,45	8,98	8,68
Naděje dožití ve věku 65 let	ženy	16,48	15,63	15,49	15,71	15,00	16,38
	muži	13,13	11,90	11,51	11,94	10,85	11,92
	rozdíl	3,35	3,73	3,98	3,77	4,15	4,46

**Zdroj:** Human Mortality Database

Úmrtnostní krize se v Rusku projevila ve dvou fázích. První etapa následovala bezprostředně po rozpadu Sovětského svazu. Rusko v té době procházelo bolestným přechodem od socialismu k demokracii. Během vlády prezidenta Borise Jelcina (1991–1999) docházelo ke zhoršování sociálních podmínek a k růstu kriminality (Dvořák et al., 2010). Nejnižších hodnot naděje dožití při narození bylo v první fázi úmrtnostní krize dosaženo u obou pohlaví v roce 1994 (71,1 let u žen a 57,4 let u mužů). Po následném čtyřletém růstu naděje dožití při narození ale přišel další pokles tohoto ukazatele. Minima druhé fáze zhoršování úmrtnostních poměrů bylo dosaženo již za vlády Vladimíra Putina, v roce 2003. V tomto roce naděje dožití při narození poklesla na hodnoty 71,8 let pro ženy a 58,5 let pro muže. Od roku 2004 již dochází ke zlepšování úmrtnostní situace a střední délka života se pozvolna prodlužuje. V posledním sledovaném roce 2010 již byla naděje dožití 74,8 let pro ženy a 63,0 let pro muže. Přesto je situace stále kritická, především u mužské části populace. Naděje dožití při narození ruských mužů v roce 2010 dosahovala dokonce nižších hodnot, než jaké bylo možno pozorovat ve výrazně chudších zemích jako například v Iráku, Bangladéši nebo Mongolsku (Population Reference Bureau, 2010).

Příčin prudkého zhoršení úmrtnostních poměrů po roce 1990 může být více. Také názory v odborné demografické literatuře se v mnohém rozcházejí. Gavrilova et al. (2002) poukazují na možnou souvislost mezi zhoršením ekonomické situace v zemi a poklesem naděje dožití. Rusko se v letech 1992 a 1998 potýkalo se dvěma vážnými ekonomickými krizemi, které způsobily propad osobních příjmů i rapidní zchudnutí celé populace. Po obou krizích následovalo také zhoršení úmrtnostních charakteristik, což mohlo způsobit pokles naděje dožití při narození (tamtéž). Další možnou příčinou poklesu naděje dožití po roce 1990 může být podle některých

autorů také zhoršení zdravotního systému (Shkolnikov et al., 2004). Mnoha demografy nejčastěji zmiňovanou příčinou poklesu naděje dožití je zvýšená konzumace alkoholu, která je s Ruskem již tradičně spojována (McKee, 1999; Andreev, 2001; Shkolnikov et al., 2004). Určit jen jednu příčinu je ale velmi těžké. Alkohol pravděpodobně sehrál ve zhoršování úmrtnostních poměrů nejvýznamnější roli a ostatní faktory, jako například kouření nebo zhoršení zdravotního systému, k tomuto negativnímu obratu v úmrtnosti výraznou měrou přispěly (Leon et al., 2009).

### 3.1 Vývoj úmrtnosti podle věku a pohlaví

Změny v intenzitě úmrtnosti neprobíhaly ve všech věkových skupinách stejně. Pomocí analýzy některých tabulkových funkcí bude poukázáno na rozdílný vývoj úmrtnosti jak mezi věkovými skupinami, tak také mezi pohlavími.

V 50. letech minulého století byl Sovětský svaz světovou velmocí. Ekonomika prosperovala a profitoval z toho mimo jiné také zdravotní systém. Jak již bylo zmíněno v úvodu této kapitoly, v Sovětském svazu tak postupně docházelo k úspěšnému omezování především onemocnění infekčními chorobami a podařilo se tak výrazně potlačit kojeneckou úmrtnost (Shkolnikov et al., 2004). Trend klesající pravděpodobnosti úmrtí během prvního roku života byl patrný i v dalších letech, což je možné vidět v tabulkách 2 a 3, které zobrazují vývoj pravděpodobností úmrtí podle věku a pohlaví.

**Tab. 2 – Pravděpodobnosti úmrtí podle věku a indexy změny, ženy, vybrané roky**

Věk	1960	1970	1980	1990	2000	2010	Index (v %)	
							2010/1960	2000/1960
0	0,0325	0,0191	0,0187	0,0143	0,0133	0,0067	21	41
1–4	0,0099	0,0051	0,0053	0,0035	0,0036	0,0019	19	36
5–9	0,0038	0,0027	0,0024	0,0018	0,0018	0,0012	31	47
10–14	0,0029	0,0020	0,0019	0,0015	0,0015	0,0013	45	52
15–19	0,0044	0,0030	0,0030	0,0031	0,0040	0,0027	62	92
20–24	0,0058	0,0040	0,0038	0,0036	0,0057	0,0039	67	97
25–29	0,0065	0,0051	0,0050	0,0038	0,0067	0,0064	97	102
30–34	0,0080	0,0067	0,0069	0,0053	0,0086	0,0096	121	108
35–39	0,0106	0,0094	0,0104	0,0077	0,0115	0,0121	114	109
40–44	0,0139	0,0129	0,0141	0,0120	0,0167	0,0157	112	120
45–49	0,0186	0,0194	0,0215	0,0180	0,0252	0,0204	110	136
50–54	0,0269	0,0288	0,0313	0,0268	0,0376	0,0294	109	140
55–59	0,0390	0,0398	0,0469	0,0418	0,0538	0,0455	117	138
60–64	0,0653	0,0630	0,0694	0,0656	0,0767	0,0655	100	117
65–69	0,0962	0,1041	0,1064	0,1069	0,1193	0,0935	97	124
70–74	0,1684	0,1835	0,1762	0,1701	0,1876	0,1530	91	111
75–79	0,2547	0,2864	0,2802	0,2707	0,2954	0,2522	99	116
80–84	0,3912	0,4219	0,4521	0,4246	0,4411	0,3986	102	113
85–89	0,5134	0,5639	0,5909	0,5925	0,6307	0,5717	111	123
90–94	0,5709	0,6703	0,7131	0,7398	0,7908	0,7462	131	139

**Zdroj:** Human Mortality Database

Mezi roky 1960 a 1970 vzrostla pravděpodobnost úmrtí, až na výjimky, především u žen ve vyšším věku, zatímco v nejnižším a středním věku (do 45 let) pravděpodobnost úmrtí klesala. Přejít do 80. let znamenal pro ženy téměř ve všech věkových skupinách do 35 let stagnaci na podobných hodnotách pravděpodobnosti úmrtí, jako tomu bylo v roce 1970. Ve vyšších věkových skupinách již bylo možné pozorovat nárůst hodnot tohoto ukazatele, až na výjimku ve věkových skupinách mezi 70 a 80 roky věku, kdy pravděpodobnost úmrtí klesla.

V roce 1990, který zachycuje stále ještě předkrizovou situaci, lze pozorovat nižší hodnoty pravděpodobnosti úmrtí u téměř všech věkových skupin, než tomu bylo o 10 let dříve, v roce 1980. Výjimku tvoří pouze věkové skupiny 65–69 let, 85–94 let a skupina 15–19, kde byl rozdíl oproti předcházejícímu sledovanému roku opravdu minimální. Rok 2000 již ale zachycuje období úmrtnostní krize a to se projevilo také na hodnotách pravděpodobnosti úmrtí. Ta vzrostla u žen ve všech věkových skupinách, kromě věkových skupin do 15 let, kde se hodnoty pohybovaly na stále přibližně stejných hodnotách jako na počátku 90. let. Nejnižší věková skupina, věk 0, zaznamenala pokles tohoto ukazatele z 0,014 na 0,013. Mezi roky 2000 a 2010 již docházelo spíše k poklesu hodnot pravděpodobnosti úmrtí, i když i zde se našly věkové skupiny, kde hodnota tohoto ukazatele mezi sledovanými roky vzrostla (věkové skupiny 30–39 let).

K největšímu poklesu pravděpodobnosti úmrtí došlo u žen během pozorovaného období v nejnižších věkových skupinách, což dokumentuje index změny hodnot pravděpodobnosti úmrtí mezi roky 1960 a 2010. Pravděpodobnost úmrtí v prvním roce života klesla v roce 2010 na 21 % hodnoty v roce 1960. Ve vyšších věkových skupinách již nebylo možné tak výrazné zlepšení pozorovat. V roce 2010 byla dokonce pravděpodobnost úmrtí u věkových skupin od 30 do 60 let vyšší než v roce 1960. Pro zdůraznění závažnosti zhoršení úmrtnostních poměrů v 90. letech, byl do tabulky přidán také index, zobrazující změnu pravděpodobnosti úmrtí mezi roky 1960 a 2000, kdy rok 2000 spadá do období výrazně horších úmrtnostních poměrů. Zde je zřejmé, že zhoršení úmrtnostních poměrů se dotklo především středních a vyšších věkových skupin. Pravděpodobnost úmrtí v roce 2000 byla u všech věkových skupin od 25 let výše vyšší než před 40 lety, tedy v roce 1960.

Vývoj hodnot pravděpodobnosti úmrtí podle věku mezi sledovanými roky u mužské části populace dokumentuje tabulka 3. Mezi roky 1960 a 1970 lze pozorovat nárůst hodnot pravděpodobnosti úmrtí, a tím tedy i zhoršení úmrtnostních poměrů, u všech věkových skupin od 15 let výše. Také v roce 1980 došlo u těchto věkových skupin k nárůstu pravděpodobnosti úmrtí oproti předchozímu sledovanému roku. U nejmladších věkových skupin se pravděpodobnost úmrtí snížila. Jedinou výjimku tvořila věková skupina 1–4 roky, kde hodnota tohoto ukazatele mezi roky 1970 a 1980 vzrostla.

Rok 1990 zde zastupuje stále ještě období před počátkem úmrtnostní krize, a to se projevilo i na hodnotách pravděpodobnosti úmrtí mužů podle věku. Ve všech věkových skupinách, s výjimkou skupiny 90–94, byla pravděpodobnost úmrtí v roce 1990 nižší než o 10 let dříve. Zhoršení úmrtnostních poměrů během následující dekády se projevilo na hodnotách tohoto ukazatele a pravděpodobnost úmrtí mužů ve všech věkových skupinách nad 15 let vzrostla.



U téměř všech věkových skupin od 15 výše dokonce zaznamenala pravděpodobnost úmrtí v tomto roce nejvyšší hodnotu ze všech sledovaných let. Rok 2010 již ale prezentuje zlepšování úmrtnostních poměrů a lze pozorovat pokles hodnot pravděpodobnosti úmrtí u všech věkových skupin.

Také u mužů byly do tabulky 3 přidány hodnoty indexů změny hodnot pravděpodobnosti úmrtí mezi roky 1960 a 2010 a mezi roky 1960 a 2000. Během celého období docházelo u mužů k nejvýraznějšímu poklesu pravděpodobnosti úmrtí v nejnižších věkových skupinách. Naopak nejvíce narostla pravděpodobnost úmrtí u mužů ve středním věku, kdy se hodnota tohoto demografického ukazatele mezi roky 1960 a 2010 u některých věkových skupin zvýšila o více než 50 %. Index, zobrazující změnu pravděpodobnosti úmrtí mezi roky 1960 a 2000, který by měl poukázat na vliv úmrtnostní krize, poukazuje na zhoršení úmrtnostních poměrů u mužů ve všech věkových skupinách od 15 let výše. U mužů mezi 40 až 50 lety věku dokonce vzrostla pravděpodobnost úmrtí na dvojnásobek hodnoty v roce 1960. Úmrtnostní krize, která v Rusku probíhala po roce 1990, se tak dotkla především populace ve středním věku, a to u obou pohlaví. Dětská složka obyvatelstva zůstala touto náhlou změnou úmrtnostních poměrů nezasážená a téměř po celé sledované období docházelo u věkových skupin do 15 let k poklesu pravděpodobnosti úmrtí.

**Tab. 3 – Pravděpodobnosti úmrtí podle věku a indexy změny, muži, vybrané roky**

Věk	1960	1970	1980	1990	2000	2010	Index (v %)	
							2010/1960	2000/1960
0	0,0402	0,0257	0,0250	0,0194	0,0177	0,0084	21	44
1–4	0,0109	0,0064	0,0067	0,0045	0,0045	0,0023	22	41
5–9	0,0059	0,0043	0,0040	0,0035	0,0029	0,0018	30	50
10–14	0,0044	0,0034	0,0034	0,0030	0,0029	0,0020	45	66
15–19	0,0081	0,0082	0,0088	0,0081	0,0107	0,0060	74	133
20–24	0,0128	0,0134	0,0160	0,0130	0,0245	0,0127	99	191
25–29	0,0164	0,0190	0,0215	0,0163	0,0295	0,0216	132	180
30–34	0,0201	0,0247	0,0270	0,0213	0,0345	0,0336	167	171
35–39	0,0251	0,0320	0,0380	0,0276	0,0443	0,0389	155	177
40–44	0,0307	0,0408	0,0485	0,0380	0,0617	0,0478	156	201
45–49	0,0426	0,0531	0,0664	0,0549	0,0856	0,0641	151	201
50–54	0,0623	0,0717	0,0881	0,0778	0,1158	0,0895	144	186
55–59	0,0972	0,1005	0,1188	0,1101	0,1504	0,1254	129	155
60–64	0,1369	0,1476	0,1627	0,1586	0,2006	0,1762	129	147
65–69	0,1853	0,2132	0,2195	0,2119	0,2569	0,2213	119	139
70–74	0,2598	0,2988	0,3094	0,2897	0,3366	0,3008	116	130
75–79	0,3449	0,4036	0,4191	0,3983	0,4204	0,3915	114	122
80–84	0,4718	0,5238	0,5625	0,5350	0,5534	0,4935	105	117
85–89	0,5937	0,6468	0,6920	0,6690	0,7047	0,6277	106	119
90–94	0,6042	0,7371	0,7733	0,7858	0,8251	0,7771	129	137

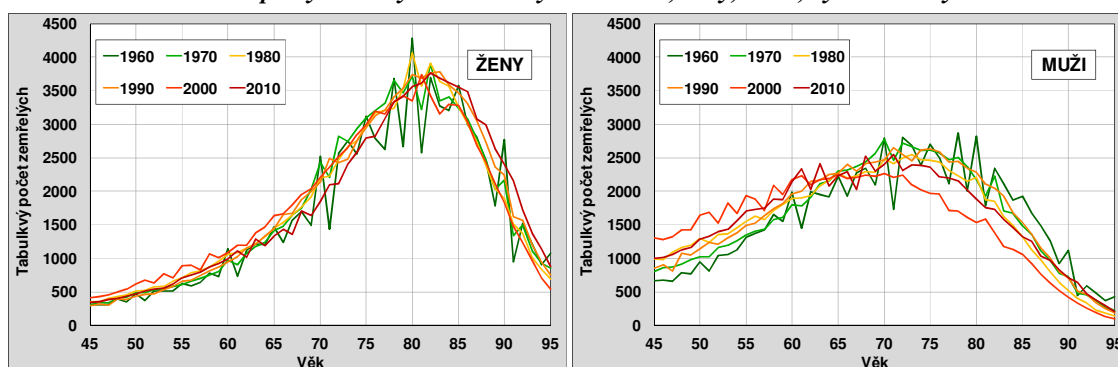
**Zdroj:** Human Mortality Database

Také z grafů na obrázcích 2a–b, zobrazujících tabulkové počty zemřelých ve vybraných letech, lze vypořádat, jak se úmrtnost podle věku v průběhu času měnila a jak se posouval modus tabulkového počtu zemřelých. Tato základní statistická charakteristika středu

reprezentuje v souboru prvek s největší četností, v tomto případě tedy věk, ve kterém lidé nejčastěji umírají. Křivky tabulkových počtů zemřelých u žen se ve vybraných letech příliš neměnily. Modus zůstává ve všech sledovaných letech mezi 80 a 85 lety věku. U mužů už jsou křivky o poznání více zploštělé, což značí vyšší počty zemřelých v nižších věcích. V roce 1960 se modus zemřelých nacházel ve věku 0, což znamená, že v tomto věku se mezi muži tabulkové populace umíralo nejčastěji. Kdybychom se však v roce 1960 zaměřili jen na dospělý věk, modus by ležel ve věku 78 let. V ostatních letech se tento ukazatel u mužů pohyboval okolo 70 let věku. Na tomto příkladu je možné opět vidět, že pravděpodobnost úmrtí v prvním roce života byla na počátku sledovaného období vysoká, ale během následujících let se snižovala. Podobně jako u předchozí analýzy pravděpodobnosti úmrtí, lze i z křivek tabulkových počtů zemřelých mužů vypožorovat, že intenzita úmrtnosti narůstala v letech po rozpadu Sovětského svazu, kdy bylo Rusko zasaženo výrazným zhoršením úmrtnostních poměrů (roky 2000 a 2010), a to především u mužů ve středním věku.

Za zmínku jistě stojí také výrazné kolísání tabulkového počtu zemřelých především v letech 1960 a 1970, které se projevuje zřetelnými výkyvy hlavně u věků zakončených nulou. Tento jev je typickým znakem nekvalitních dat (Jdanov et al., 2008). Podrobněji byla kvalita dat již diskutována ve druhé kapitole (2.2. Kvalita ruských dat).

**Obr. 2a–b – Tabulkové počty zemřelých mezi věky 45 a 95 let, ženy, muži, vybrané roky**



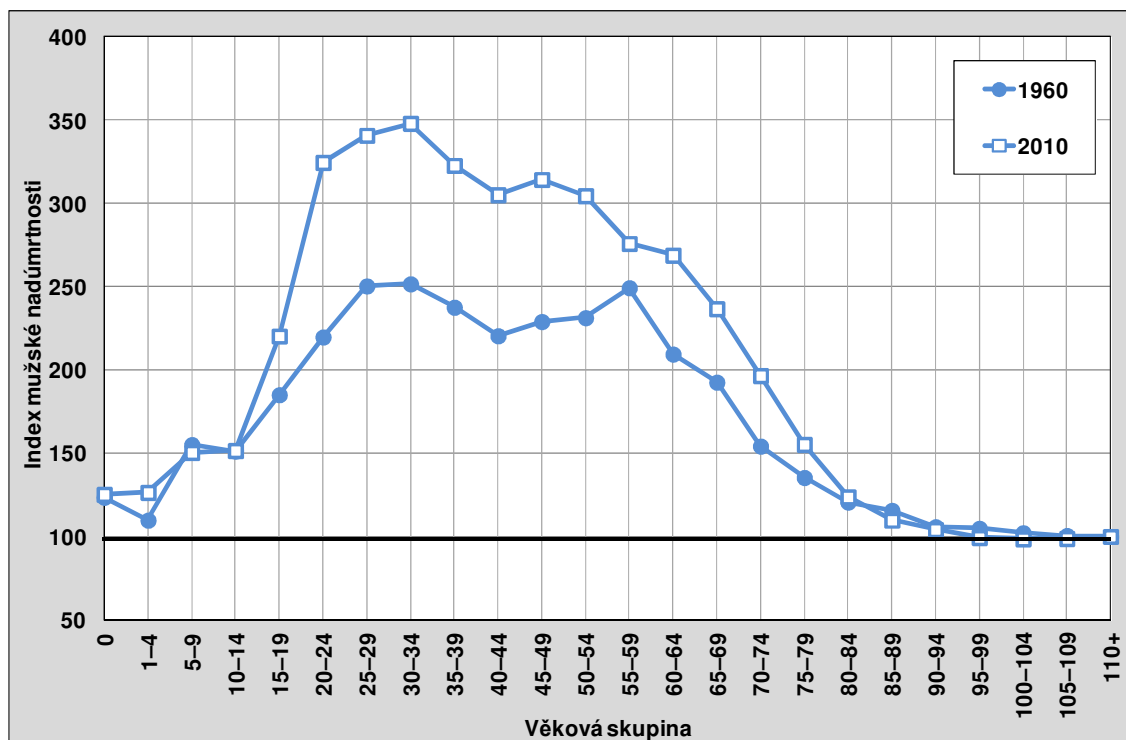
**Zdroj:** Human Mortality Database

V předcházejících odstavcích byl popsán rozdílný vývoj úmrtnosti v závislosti na věku, ale bylo možné pozorovat také výrazné odlišnosti v intenzitě úmrtnosti mezi pohlavími. Mužská nadúmrtnost je jevem, známým již alespoň od poloviny 18. století, kdy byly poprvé zkonstruovány tabulky života odděleně pro muže a ženy (Luy, 2003).

Také v Rusku je intenzita úmrtnosti u mužů vyšší než u žen, ale rozdíl mezi pohlavími je výrazně vyšší než v jiných zemích. V roce 2010 činil rozdíl mezi nadějí dožití při narození mužů a žen v Rusku 12 let, což byl nejvyšší rozdíl ve střední délce života mezi pohlavími na světě (Population Reference Bureau, 2010). Naděje dožití při narození žen byla po celé sledované období výrazně vyšší než mužů. Rozdíl neklesl mezi roky 1960 až 2010 pod 8 let a v roce 1994 byla naděje dožití žen při narození dokonce o 13,7 roku vyšší než naděje dožití při narození mužů. Odlišná úroveň úmrtnosti je patrná také z obrázku 3, který zobrazuje index mužské nadúmrtnosti dle věkových skupin v roce 1960 a 2010. Tento ukazatel vyjadřuje poměr

mezi pravděpodobností úmrtí mužů a pravděpodobností úmrtí žen. Na tomto grafu je možné vidět, že jak v roce 1960 tak v roce 2010 byla pravděpodobnost úmrtí mužů vyšší než u žen a to téměř ve všech věkových skupinách. Podobně jako v jiných zemích se i zde nachází maximum křivky ve věkových skupinách mezi 20 a 35 lety, tedy v letech, kdy je riziko úmrtí u mužů v důsledku vyšší úmrtnosti na vnější příčiny vyšší než u žen (Burcin, 2007).

Obr. 3 – Index mužské nadúmrtnosti podle věku v letech 1960 a 2010



Zdroj: Human Mortality Database

### 3.2 Vývoj úmrtnosti podle příčin úmrtí

Charakteristika úmrtnosti z hlediska příčin úmrtí je podstatnou složkou demografické analýzy úmrtnosti. Na jejím základě lze jednak hlouběji analyzovat celkový vývoj úmrtnosti, ale také posoudit úroveň zdravotního systému dané země. A právě v Rusku může analýza úmrtnosti podle příčin úmrtí pomoci vysvětlit výkyvy ve vývoji celkové úmrtnosti. V následujících odstavcích bude posouzen vývoj jednotlivých skupin příčin úmrtí mezi roky 1980 a 2006. Sledováno bude sedm nejčastějších skupin příčin úmrtí. Zbylé příčiny úmrtí jsou shrnuty do skupiny „ostatní příčiny“.

Z tabulky 4 je na první pohled zřejmé, že u žen jsou nejčastější skupinou příčin úmrtí nemoci oběhové soustavy. Po celé sledované období se tato skupina podílela na celkové hodnotě úmrtnosti z více než 60 %. Druhou nejčastější skupinou příčin úmrtí tvořily novotvary. Podíl zemřelých na tuto skupinu příčin smrti ve sledovaných letech mírně klesal, přesto bylo zemřelých v důsledku novotvarů po celé období mezi 12 % až 16 %. Ostatní skupiny příčin se již na celkovém vývoji úmrtnosti nepodílely tak výraznou měrou. Z hlediska vývoje stojí jistě za

zmínku výrazný nárůst podílu zemřelých z nedostatečně charakterizovaných příčin. Jak již bylo zmíněno dříve, tato skupina příčin s největší pravděpodobností souvisí s nekvalitní statistikou a registrací zemřelých (Gavrilova et al., 2008). Naopak největšího poklesu podílu zemřelých mezi roky 1980 a 2006 dosáhla skupina nemocí dýchací soustavy.

**Tab. 4 – Relativní struktura zemřelých (v %) podle hlavních skupin příčin smrti, ženy, vybrané roky**

Příčina úmrtí	1980	1985	1990	1995	2000	2006	Rozdíl 2006 – 1980
Některé infekční a parazitární nemoci	1,1	0,8	0,5	0,6	0,6	0,8	-0,4
Novotvary	14,5	14,0	15,2	12,8	12,9	13,1	-1,4
Nemoci oběhové soustavy	65,1	68,1	66,6	64,3	66,2	66,7	1,5
Nemoci dýchací soustavy	7,2	5,7	4,2	3,4	2,9	2,3	-4,9
Nemoci trávicí soustavy	2,3	2,3	2,4	2,7	2,6	3,8	1,5
Nedostatečně charakterizované stavy	0,4	0,4	2,4	5,7	5,8	4,8	4,5
Vnější příčiny úmrtí	6,5	5,5	5,4	7,4	6,6	6,3	-0,2
Ostatní příčiny úmrtí	2,8	3,1	3,2	3,2	2,4	2,3	-0,5
Příčiny celkem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0

**Pozn.:** Zbylé skupiny příčin úmrtní jsou shrnuty do kategorie “Ostatní příčiny úmrtí”

**Zdroj:** WHO Mortality Database

**Tab. 5 – Relativní struktura zemřelých (v %) podle hlavních skupin příčin smrti, muži, vybrané roky**

Příčina úmrtí	1980	1985	1990	1995	2000	2006	Rozdíl 2006 – 1980
Některé infekční a parazitární nemoci	2,8	2,3	1,7	2,1	2,6	2,5	-0,3
Novotvary	15,6	17,6	20,1	14,5	14,0	13,5	-2,1
Nemoci oběhové soustavy	41,3	44,1	44,5	43,5	46,6	48,9	7,6
Nemoci dýchací soustavy	9,7	8,6	6,6	6,4	6,2	5,2	-4,5
Nemoci trávicí soustavy	3,1	3,1	2,8	3,5	3,2	4,5	1,4
Nedostatečně charakterizované stavy	2,1	2,0	1,5	3,1	3,7	4,0	1,9
Vnější příčiny úmrtí	22,1	18,2	19,3	23,6	21,4	19,2	-2,9
Ostatní příčiny úmrtí	3,5	4,0	3,5	3,3	2,4	2,3	-1,1
Příčiny celkem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0

**Pozn.:** Zbylé skupiny příčin úmrtní jsou shrnuty do kategorie “Ostatní příčiny úmrtí”

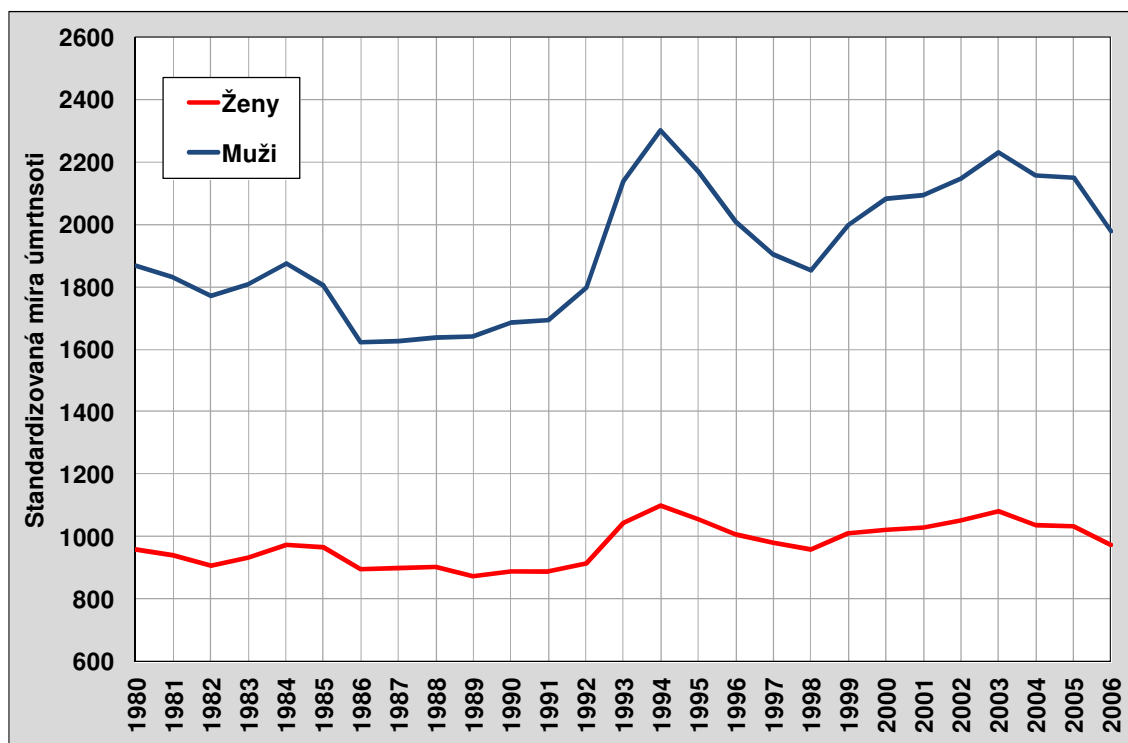
**Zdroj:** WHO Mortality Database

U mužské části populace byla nejrozšířenější skupinou příčin úmrtí podobně jako u žen skupina nemocí oběhové soustavy. Z celkového počtu zemřelých mužů připadlo na tuto skupinu necelých 50 %. Podíl zemřelých na tuto skupinu příčin smrti zaznamenal během sledovaného období také největší nárůst. Podíl mužů, zemřelých na nemoci oběhové soustavy, vzrostl mezi roky 1980 a 2006 o 7,6 procentního bodu. Druhou nejčastější příčinu úmrtí u mužů tvořila skupina vnějších příčin úmrtí. Ta zodpovídala za přibližně 20 % všech úmrtí u mužů. Další častou příčinou úmrtí jsou novotvary, které se ve sledovaném období mezi roky 1980–2006

podílely na celkové úmrtnosti mužské populace z 13–20 procent. Až do konce 80. let narůstal podíl zemřelých na tuto skupinu příčin a od počátku 90. let již můžeme pozorovat pokles podílu zemřelých v důsledku novotvarů. Tato skupina příčin se zařadila na třetí příčku nejčastějších příčin úmrtí u mužů, na které byla až na výjimky v 80. letech, kdy se posunula před skupinu vnějších příčin úmrtí na druhé místo, po celé sledované období. Podobně jako u žen je nutné zmínit nárůst počtu zemřelých z nedostatečně charakterizovaných stavů. Někteří odborníci tento fakt připisují nejen zhoršené kvalitě ruských dat, ale domnívají se, že růst počtu úmrtí na nepřesně charakterizované příčiny může být také maskováním zvyšujícího se počtu násilných činů (Gavrilova et al., 2005).

Aby nedocházelo ke zkreslení výsledných hodnot vlivem věkové struktury, byly pro porovnání jednotlivých skupin příčin úmrtí použity standardizované míry úmrtnosti. Byly počítány za využití Evropského standardu, který navrhla WHO (National Centre for Health Outcomes Development, 2011).

**Obr. 4 – Vývoj standardizované míry úmrtnosti, ženy, muži, 1980–2006 (na 100 000 osob; Evropský standard WHO)**

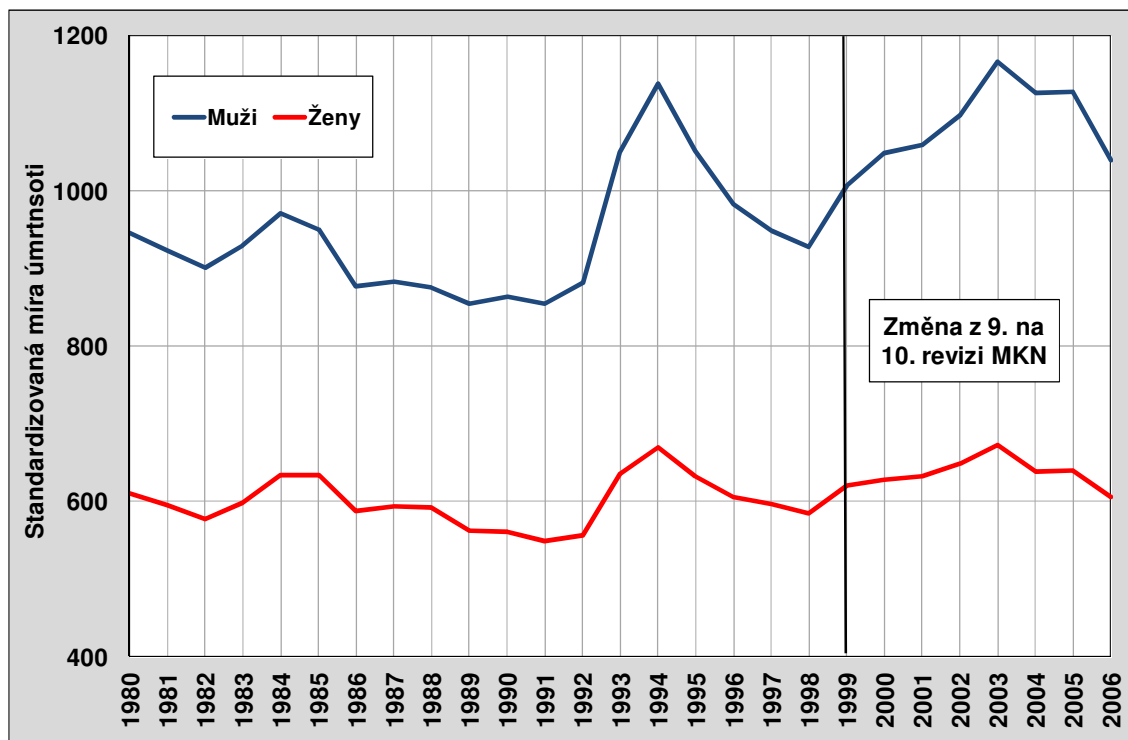


**Zdroj:** WHO Mortality Database

Obrázek 4 zobrazuje vývoj standardizovaných měr úmrtnosti mužů a žen mezi roky 1980 a 2006. U mužů vývoj tohoto ukazatele výrazně kolísá. Pokles standardizované míry úmrtnosti na počátku 80. let byl přerušen mírným zhoršením mezi roky 1982 a 1984, po kterém následovalo již mnohokrát zmiňované zlepšení úmrtnosti během protialkoholní kampaně v druhé polovině 80. let. Od počátku 90. let už můžeme pozorovat prudký nárůst standardizované míry úmrtnosti, který vyvrcholil v roce 1994. Po poklesu hodnot tohoto ukazatele, ale standardizovaná míra úmrtnosti mužů od roku 1998 do roku 2003 opět narůstala.

Od toho roku již hodnoty tohoto ukazatele klesají. U žen je vývoj standardizovaných měr úmrtnosti o poznání vyrovnanější a výkyvy nejsou tak výrazné jako u mužské části populace. I u žen ale můžeme pozorovat růst standardizované míry úmrtnosti od roku 1982 do roku 1984 s následným poklesem hodnot tohoto ukazatele během protialkoholní kampaně a výkyvy hodnot standardizované míry úmrtnosti od počátku 90. let do konce sledovaného období. Hodnoty tohoto ukazatele jsou ale o dost nižší než u mužů.

**Obr. 5 – Vývoj standardizovaných měr úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy, ženy, muži, 1980–2006 (na 100 000 osob; Evropský standard WHO)**

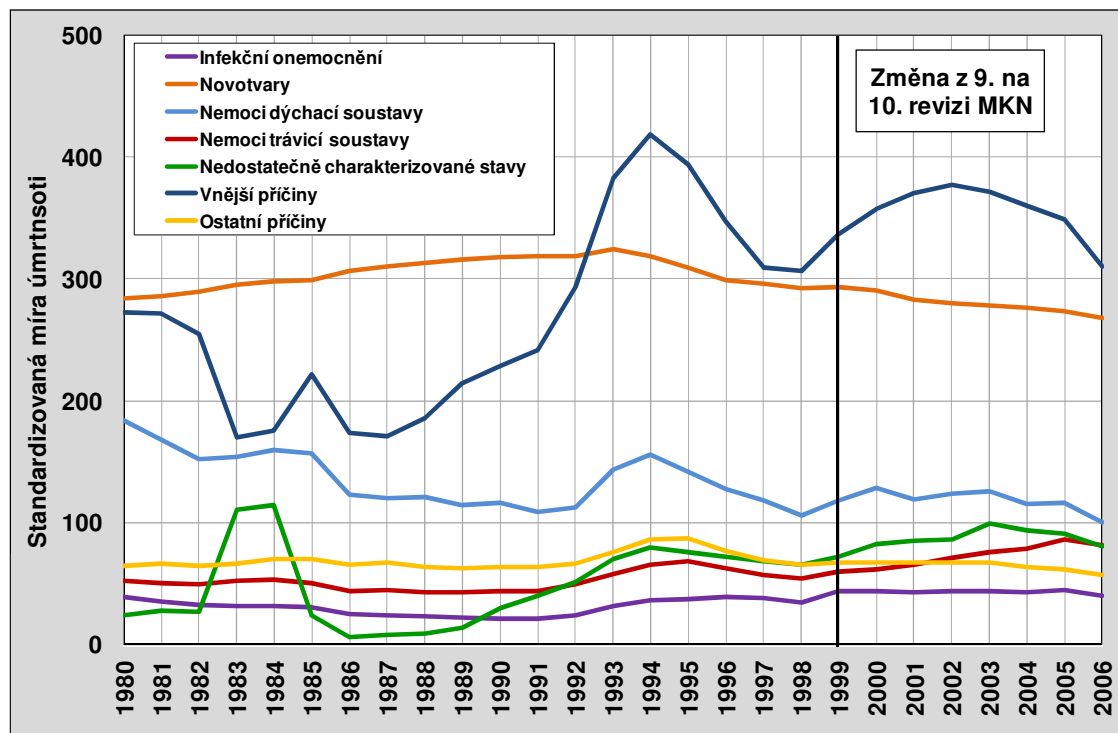


**Zdroj:** WHO Mortality Database

Nemoci oběhové soustavy byly u obou pohlaví nejčastější příčinou úmrtí po celé sledované období. Také míra úmrtnosti v důsledku těchto onemocnění byla u mužů i žen ze všech skupin příčin výrazně nejvyšší a z toho důvodu byly křivky, zobrazující vývoj standardizovaných měr úmrtnosti na tuto nemoc, dány do samostatného grafu (obr. 5). Obě křivky, zobrazující vývoj měr úmrtnosti na tyto příčiny, téměř kopírují křivky celkové standardizované míry úmrtnosti, které jsou zobrazeny na obrázku 5. U žen bylo do počátku 90. let možno pozorovat, až na menší výkyv, mírně klesající trend standardizované míry úmrtnosti na tuto skupinu onemocnění. Následné zvýšení úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy dosáhlo svého vrcholu v roce 1994, kdy se hodnota tohoto ukazatele vyšplhala přes 670 zemřelých na 100 000 obyvatel. U mužské části populace ale dosahovala standardizovaná míra úmrtnosti výrazně vyšších hodnot než u žen (mezi 850 a 1200 zemřelými na 100 000 obyvatel). Také zde je vývoj hodnot téměř totožný s křivkou vývoj celkové standardizované míry úmrtnosti. Z počátku sledovaného období lze pozorovat klesající trend, přerušovaný výkyvem hodnot v první polovině 80. let. Velmi výrazný je především nárůst hodnot standardizované míry úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy od roku

1992 do roku 1994. Následný pokles a opětovný nárůst s vrcholem v roce 2003 opět kopíruje vývoj křivky standardizované míry úmrtnosti na obrázku 4, což dokládá, že tato skupina příčin úmrtí měla na vývoj úmrtnosti v Rusku velký vliv.

**Obr. 6 – Vývoj standardizovaných měr úmrtnosti na vybrané skupiny příčin úmrtí, muži, 1980–2006 (na 100 000 osob; Evropský standard WHO)**



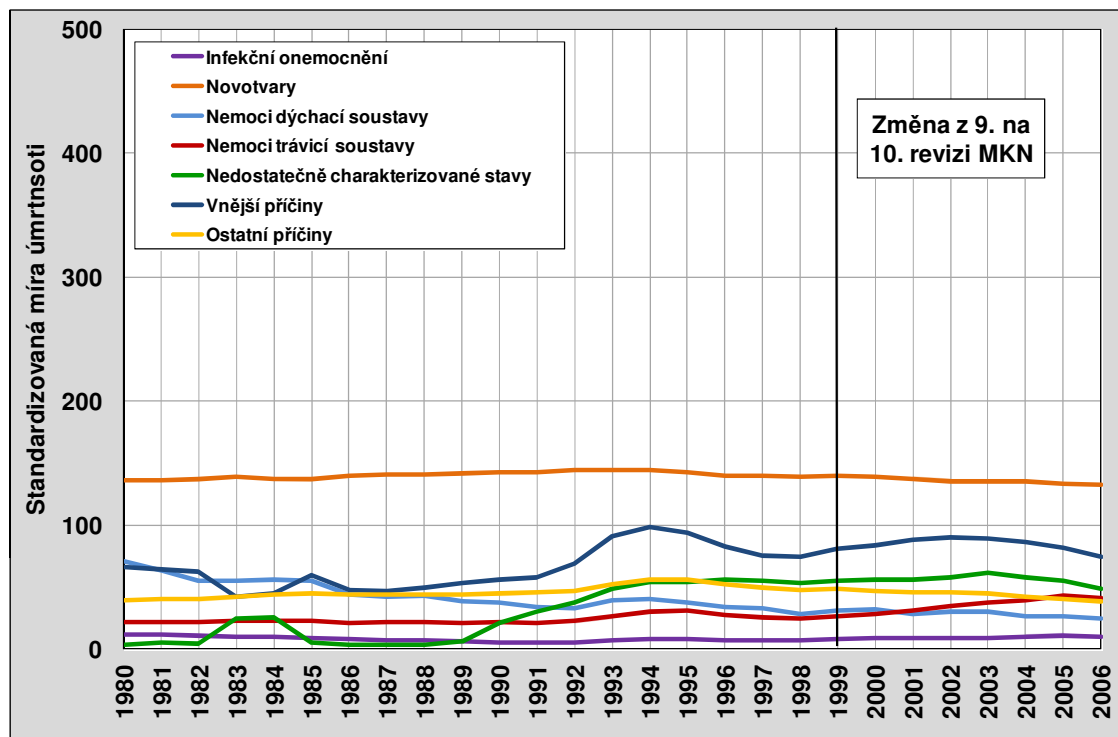
Zdroj: WHO Mortality Database

Vývoj standardizovaných měr úmrtnosti na zbývající příčiny u mužů je na obrázku 6. Druhou nejvyšší míru úmrtnosti dosahovala v první části sledovaného období skupina novotvarů. V roce 1992 ale byla vystřídána vnějšími příčinami úmrtí, které podobně jako onemocnění oběhové soustavy zaznamenaly nejvyšší hodnotu standardizované míry úmrtnosti v roce 1994. Podstatný byl také pokles hodnot měr úmrtnosti v důsledku vnějších příčin během protialkoholní kampaně, což by mohlo dokládat, že spolu se snížením konzumace alkoholu poklesl také výskyt nehod, úrazů či patologického chování, jako jsou vraždy nebo sebevraždy. Ostatní skupiny příčin již v porovnání s výše zmíněnými příčinami nezaznamenaly během sledovaného období výrazné změny.

Na obrázku 7 je zobrazen vývoj standardizovaných měr úmrtnosti na zbývající skupiny příčin úmrtí u žen. Aby bylo možné porovnání s vývojem u mužů, bylo v obou grafech zachováno stejné měřítko. U žen zaznamenala nejvyšší standardizovanou míru úmrtnosti skupina novotvarů. Standardizovaná míra úmrtnosti v důsledku těchto onemocnění vyjadřuje po celé období téměř konstantní charakter. Výraznější kolísání křivek standardizované míry úmrtnosti u žen se kromě nemocí oběhové soustavy projevilo ještě u skupiny vnějších příčin a skupiny nedostatečně charakterizovaných stavů. U standardizované míry úmrtnosti na vnější příčiny smrti se výrazněji vymezuje jen mírný nárůst v době vrcholu první fáze úmrtnostní krize

(tedy okolo roku 1994). U druhé zmíněné skupiny příčin úmrtí je také možné pozorovat nárůst na počátku 90. let. To lze přičíst již dříve zmíněnému zhoršení kvality dat. U dalších skupin příčin již nelze pozorovat výraznější kolísání během sledovaného období.

**Obr. 7 – Vývoj standardizovaných měr úmrtnosti na vybrané skupiny příčin úmrtí, ženy, 1980–2006 (na 100 000 osob; Evropský standard WHO)**



**Zdroj:** WHO Mortality Database

Velice zajímavým jevem je vývoj křivek měr úmrtnosti v důsledku vnějších příčin úmrtí a úmrtí v důsledku nedostatečně charakterizovaných příčin v první polovině 80. let. U obou pohlaví můžeme v tomto období pozorovat téměř osově souměrný vývoj. S poklesem úmrtnosti na vnější příčiny úmrtí narůstala míra úmrtnosti v důsledku nedostatečně specifikovaných příčin. Tento fakt by mohl jen potvrdit již zmíněnou tezi, že ve skupině nedostatečně charakterizovaných stavů byla „schována“ některá úmrtí v důsledku násilných činů (Gavrilova et al., 2005)

### 3.3 Shrnutí

Výše popsané úmrtnostní poměry v Rusku si svým opravdu výrazným zhoršením zasloužily pozornost mnoha demografů (Grigoriev et al., 2010). Zvýšení intenzity úmrtnosti po rozpadu Sovětského svazu se projevilo především u osob ve středním věku, ve zvýšené míře hlavně u mužů. Po roce 1990 bylo u obou pohlaví možné pozorovat také růst intenzity úmrtnosti u skupiny nemocí oběhové soustavy. Mnoho demografů vidí již zmiňovanou zvýšenou konzumaci alkoholických nápojů jako jednu z hlavních příčin rostoucí intenzity úmrtnosti



(Shkolnikov et al., 2004; Leon et al., 2009). Přestože byl v mnoha studiích zmiňován kladný přínos alkoholu na správné fungování srdce, konzumace alkoholických nápojů v nadměrných dávkách, spolu se špatnou kvalitou těchto nápojů, tento kardioprotektivní efekt eliminuje (Leon et al., 2009). Vysoká spotřeba alkoholických nápojů se může projevit mimo jiné zvýšením krevního tlaku, srdeční arytmií, selháním srdce, ale může výrazně ovlivnit také srážlivost krve (tamtéž). Zvýšený příjem alkoholických nápojů by tak mohl částečně vysvětlit růst míry úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy (Shkolnikov et al., 2004; Gavrilova et al., 2002; McKee, 1999). Alkohol může do určité míry objasnit také růst úmrtnosti na vnější příčiny, kde je souvislost alkoholu s násilnými činy, dopravními nehodami či náhodnými zraněními evidentní (Shkolnikov et al., 2004).

V této kapitole byly naznačeny základní tendence ve vývoji úmrtnosti v Rusku v posledních 50 letech (úmrtnost podle příčin jen mezi roky 1980 a 2006). Zde nastíněné trendy budou v dalších kapitolách, za využití dekompozičních metod analyzovány v souladu s cílem celé práce.

## Kapitola 4

### Dekompozice rozdílu mezi dvěma demografickými ukazateli

Dekompoziční metody jsou často používaným nástrojem demografické analýzy. Každá z nich má ale odlišný charakter a různé jsou také výstupy jednotlivých technik. Tato kapitola bude zaměřena na metody, které se pokoušejí o rozklad rozdílu mezi dvěma demografickými ukazateli. Nemusí se jednat jen o rozdíl v čase, ale také například o rozdíl hodnot daného demografického ukazatele mezi pohlavími nebo obecně mezi dvěma populacemi. Aby bylo dosaženo hlavních cílů práce a bylo možné potvrdit či vyvrátit stanovené hypotézy, budou zde prezentované metody aplikovány na ruská data za úmrtnost. Pomocí této hlubší analýzy tak bude možné poukázat na hlavní faktory, které stály za tak nečekaným vývojem úmrtnosti v této zemi.

#### 4.1 Dekompozice rozdílu mezi dvěma měrami: Evelyn M. Kitagawa

Již v úvodu byla nastíněna blízkost dekompozičních a standardizačních metod. Jak bylo už také řečeno, výsledky standardizačních analýz jsou v určitém smyslu brány jako problematické (Canudas Romo, 2003). Proto se někteří odborníci zaměřili na vytváření nových metod, při kterých by rovněž nedocházelo ke zkreslení výsledku vlivem struktury dané populace. Dekompozice hodnoty demografického ukazatele nebo rozdílu mezi dvěma demografickými ukazateli proto mohou být vhodnou alternativou, při které lze vliv struktury dané populace brát jako jednu z komponent (Kitagawa, 1955).

V článku *Components of a Difference Between Two Rates* z roku 1955 představila Evelyn M. Kitagawa jednu z prvních metod rozkladu demografických ukazatelů – dekompozici rozdílu mezi dvěma měrami. Tento článek se stal stěžejní prací v oblasti demografických metod rozkladu a byl také východiskem pro práce a analýzy mnoha dalších odborníků. Ve své dekompoziční metodě vychází Kitagawa právě ze standardizace. Za standard klade průměr věkově specifických měr zvoleného ukazatele obou populací, popřípadě průměr struktur zvoleného faktoru obou populací. Vzetím jednoho faktoru (intenzita nebo struktura) za standard

vyvstává možnost určení vlivu druhého efektu. Pro dekompozici rozdílu dvou hrubých měr byl navržen vzorec (Kitagawa, 1955)

$$t. - T. = \underbrace{\sum_i \frac{t_i + T_i}{2} \times \left( \frac{n_i}{n.} - \frac{N_i}{N.} \right)}_{\text{Efekt změny struktury}} + \underbrace{\frac{\sum_i \left( \frac{n_i}{n.} + \frac{N_i}{N.} \right)}{2} \times (t_i - T_i)}_{\text{Efekt změny intenzity}}$$

kde

- $t.$  je hrubá míra studovaného procesu první populace
- $T.$  je hrubá míra studovaného procesu druhé populace
- $t_i$  je věkově specifická míra studovaného procesu první populace pro věk nebo věkovou skupinu  $i$
- $T_i$  je věkově specifická míra studovaného procesu druhé populace pro věk nebo věkovou skupinu  $i$
- $n_i$  je počet obyvatel ve věku  $i$  v první populaci
- $N_i$  je počet obyvatel ve věku  $i$  ve druhé populaci

Vliv intenzity daného jevu a vliv struktury populace ale nepůsobí zcela odděleně a podobně jako při jiných analýzách i zde se jednotlivé komponenty navzájem ovlivňují. Při použití této metody se tedy nemusíme omezit pouze na dělení rozdílu mezi dvěma měrami do dvou složek (vliv intenzity a vliv struktury), ale lze do výpočtu zahrnout také vliv vzájemného působení obou komponent. Vynásobením rozdílu měr a struktur tak získáme hodnotu interakcí, čímž dosáhneme dekompozice rozdílu hrubých měr do tří komponent. Vzorec pro tento postup je následující (Kitagawa, 1955), přičemž jednotlivé členy vzorce jsou vysvětleny u výše uvedeného vztahu

$$t. - T. = \underbrace{\sum_i T_i \times \left( \frac{n_i}{n.} - \frac{N_i}{N.} \right)}_{\text{Efekt změny struktury}} + \underbrace{\sum_i \frac{N_i}{N.} \times (t_i - T_i)}_{\text{Efekt změny intenzity}} + \underbrace{\sum_i (t_i - T_i) \times \left( \frac{n_i}{n.} - \frac{N_i}{N.} \right)}_{\text{Efekt interakce}}$$

Kitagawa navrhl také řešení pro zahrnutí více než jednoho faktoru (například dekompozice rozdílu mezi měrami podle rodinného stavu a věku). Vzorce pro více-faktorové řešení jsou identické s výše uvedenými rovnicemi, jen nepočítáme s vektory, ale s maticemi (Kitagawa, 1955).

Tuto dekompoziční metodu lze využít pro rozklad rozdílu měr všech demografických procesů. V této práci však bude tento postup aplikován na míry úmrtnosti ruské populace se zahrnutím jednoho faktoru, konkrétně věku. Rozdíl mezi dvěma měrami bude rozložen na tři

komponenty na efekt změny věkové struktury, na efekt změny intenzity úmrtnosti a na reziduální efekt neboli interakce.

Pro lepší interpretaci všech tří efektů budou jednotlivé komponenty podrobněji popsány na příkladu rozdílu mezi měrami úmrtnosti mezi roky 1989 a 1994 (tab. 6). Tyto roky byly vybrány záměrně. Jak již bylo zmíněno v kapitole 3, rok 1989 byl posledním rokem před začátkem úmrtnostní krize, která v Rusku po rozpadu komunistického bloku probíhala. Tento rok byl porovnán s rokem 1994, který je považován za vrchol první etapy již zmiňovaného zhoršení úmrtnostních poměrů, a ve kterém bylo dosaženo nejnižších hodnot naděje dožití při narození za celé sledované období (1960–2010) u mužů i žen.

Odečteme-li od hrubé míry úmrtnosti v roce 1994 hodnotu hrubé míry úmrtnosti v roce 1989, rozdíl v hrubých mírách úmrtnosti činí 3,29 promilového bodu u žen a 4,63 promilového bodu u mužů. V tabulce 6 je možné vidět, že efekt změny věkové struktury je u obou pohlaví kladný. Tento fakt vyjadřuje, že ruská populace stárla a tím přispívala k růstu hrubé míry úmrtnosti mezi roky 1989 a 1994. V kladných číslech se pohybuje také efekt změny intenzity úmrtnosti. Vliv této komponenty na celkový nárůst míry úmrtnosti byl však o mnoho větší. Jen v důsledku zvýšení intenzity úmrtnosti vzrostla hrubá míra o 3,7 promilového bodu u mužů a 2,6 promilového bodu u žen. Je tedy zřejmé, že k výraznému zhoršení úmrtnostních poměrů došlo kvůli růstu intenzity úmrtnosti a stárnutí věkové struktury se na nárůstu hrubé míry úmrtnosti podílelo jen menší měrou. Poslední komponentou jsou tzv. interakce. Jedná se o reziduální složku, která zůstane po odečtení obou efektů od původní hodnoty rozdílu dvou měr.

**Tab. 6 – Rozklad rozdílu měr úmrtnosti mezi roky 1989 a 1994 do tří komponent, ženy, muži (v promilových bodech)**

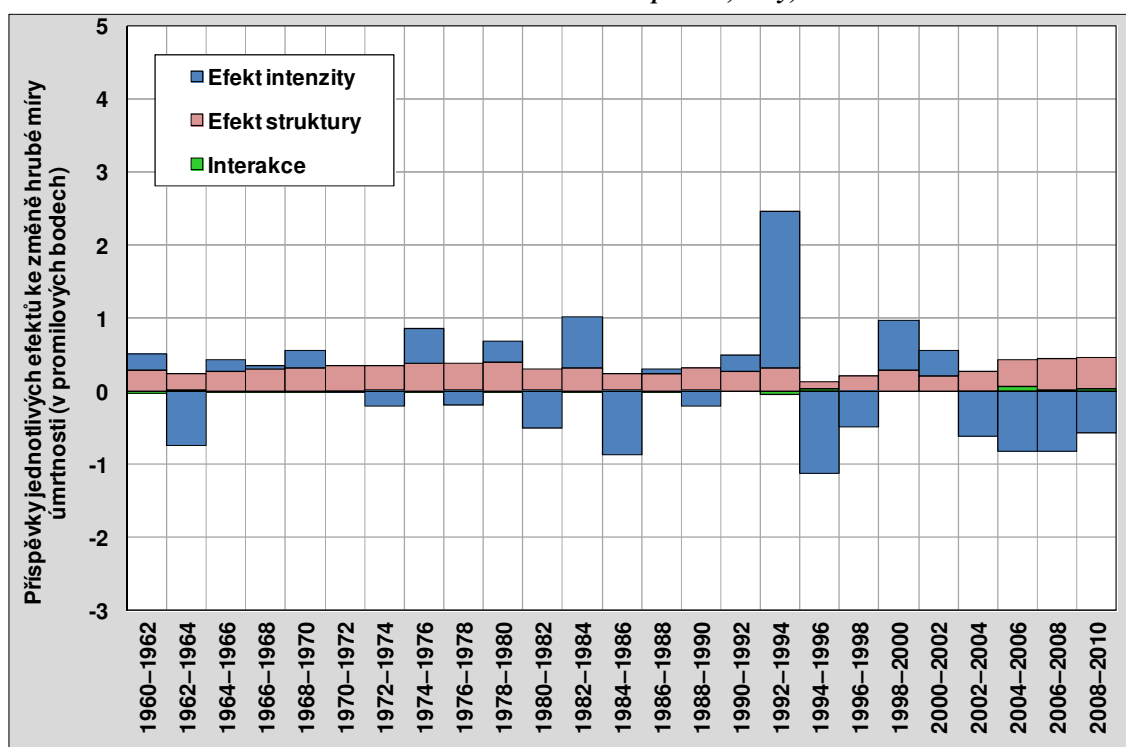
	Muži	Ženy
Rozdíl hmů (1994 – 1989)	4,63	3,29
Efekt věkové struktury	1,17	0,82
Efekt intenzity úmrtnosti	3,73	2,60
Interakce	-0,27	-0,13
Součet efektů	4,63	3,29

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Aby byl zachycen vývoj všech tří komponent po celé sledované období, rozdíly mezi hrubými měrami úmrtnosti byly počítány vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky. Lze tedy sledovat vývoj všech tří efektů a na základě toho bude možné podrobněji analyzovat kritické období po rozpadu Sovětského svazu. Na obrázku 8 je zachycen vývoj všech tří komponent mezi roky 1960 a 2010 u žen. Na první pohled je patrné, že efekt struktury a interakce se během sledovaného období výrazně neměnily. Vliv interakce zůstává po celé sledované období marginální, a proto není z obrázku příliš patrný. Znamená to tedy, že výkyvy úmrtnosti u žen, popsané v kapitole 3, byly způsobeny především změnami v intenzitě úmrtnosti. Odpovídají tomu i příspěvky efektu intenzity ke změně hrubé míry úmrtnosti. Až do 90. let hodnoty příspěvků tohoto efektu kolísají z kladných do záporných hodnot. Od počátku

posledního desetiletí minulého století se ale efekt intenzity přesunul do kladných hodnot, což značí, že tento efekt přispíval k růstu hrubé míry, což koresponduje s již zmíněným zvýšením zhoršením úmrtnostních poměrů. Jen v důsledku růstu intenzity úmrtnosti vzrostla hrubá míra úmrtnosti žen mezi roky 1992 a 1994 o 2,15 promilového bodu. Tyto výkyvy křivky efektu intenzity, které můžeme od 90. let pozorovat, odpovídají vývoji hodnot naděje dožití při narození, který byl popsán v kapitole 3. Obě výrazná snížení efektu intenzity korespondují s oběma vlnami úmrtnostní krize. Možné příčiny prudkého kolísání v hodnotách úmrtnosti (ekonomická krize, zvýšená konzumace alkoholu či zhoršení stavu veřejného zdravotnictví) již byly nastíněny v předchozí kapitole.

**Obr. 8 – Rozklad rozdílu mezi měrami úmrtnosti do tří komponent, ženy, 1960–2010**

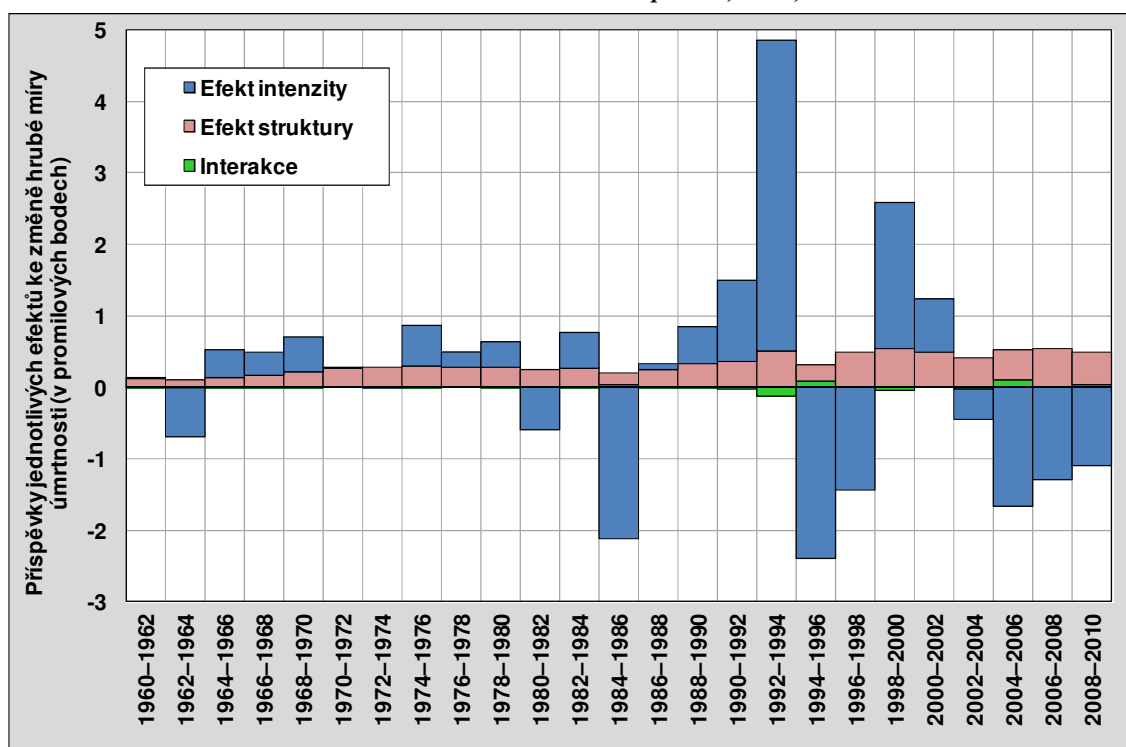


**Pozn.:** Osa x vyjadřuje roky, mezi kterými byl počítán rozdíl v hrubé míře úmrtnosti. Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

U mužů je trend všech tří komponent podobný jako u žen. Efekt věkové struktury i interakce nezaznamenaly podobně jako u žen během sledovaného období žádné větší výkyvy. I zde tedy můžeme konstatovat, že změny v hodnotách hrubé míry úmrtnosti byly způsobeny převážně změnami v intenzitě úmrtnosti. Efekt věkové struktury byl po celé období také kladný, čili přispíval k růstu hrubé míry úmrtnosti, avšak vliv této komponenty nebyl tak výrazný jako vliv intenzity. Efekt věkově specifických měř, neboli efekt intenzity, dosahoval u mužů výrazně vyšších hodnot (a to jak kladných tak i záporných) než u žen. Mezi roky 1992 a 1994 byl rozdíl mezi hrubými měrami za celé sledované období největší (4,72 promilového bodu). Jen v důsledku zvýšení intenzity úmrtnosti narostla hrubá míra úmrtnosti o 4,35 promilového bodu.

Obr. 9 – Rozklad rozdílu mezi měrami úmrtnosti do tří komponent, muži, 1960–2010



**Pozn.:** Osa x vyjadřuje roky, mezi kterými byl počítán rozdíl v hrubé míře úmrtnosti. Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Prezentovaná dekompoziční metoda je jednou z nejstarších metod rozkladu demografických ukazatelů. I tak může dobře posloužit k analýze úmrtnosti a lze z ní vyvodit některé důležité poznatky. Předně je nutné zmínit, že se pomocí této analýzy prokázalo, že v letech úmrtnostní krize (tedy především v 90. letech) narůstala intenzita úmrtnosti. A právě změny v intenzitě úmrtnosti způsobovaly kolísání hodnot hrubé míry úmrtnosti. Změny ve věkové struktuře byly během celého období téměř konstantní a neměly tedy na změnu hrubé míry úmrtnosti až takový vliv. Přesto je nutné zmínit, že za růstem hrubé míry úmrtnosti v krizových letech (především 90. léta 20. století) stojí nejen změna intenzity úmrtnosti, ale také stárnutí ruské populace.

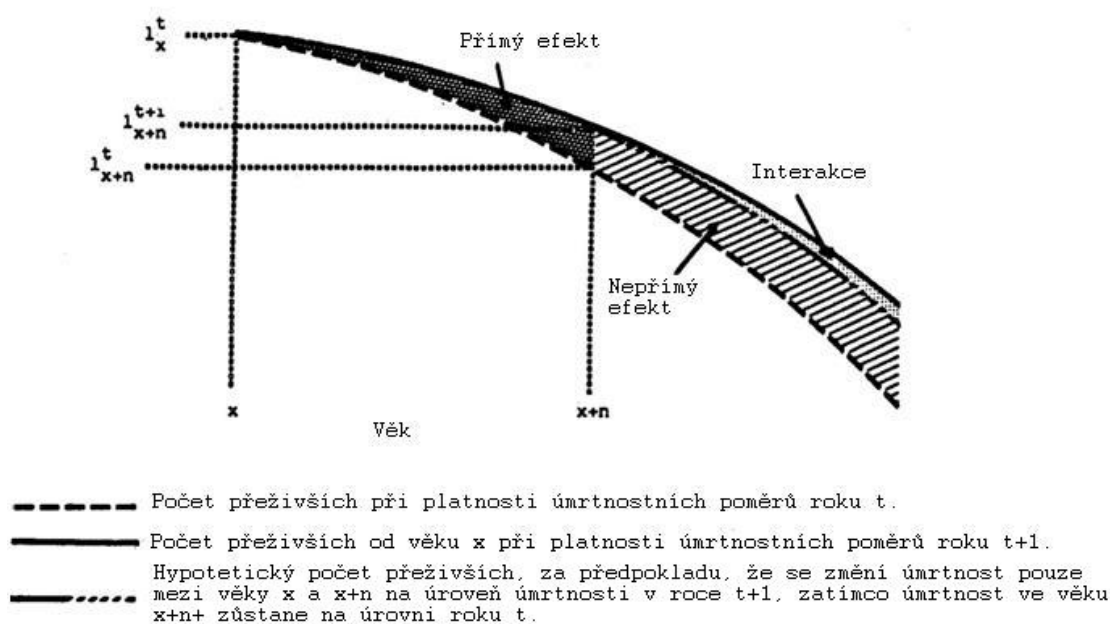
## 4.2 Dekompozice rozdílu mezi dvěma hodnotami naděje dožití: Eduardo E. Arriaga

Předchozí metoda, kterou navrhla Evelyn M. Kitagawa, pracovala s rozdíly mezi dvěma hrubými měrami. Metoda, která bude prezentována v následujících odstavcích, a kterou navrhl Eduardo E. Arriaga, se snaží o dekompozici rozdílu dvou středních délek života. Do následující analýzy tedy budou vstupovat hodnoty naděje dožití při narození, které byly také předmětem stručné analýzy demografického vývoje v předchozí kapitole, ruských žen a mužů mezi roky 1960 a 2010. Tato metoda se ale nemusí nutně aplikovat pouze na naději dožití při narození, ale pomocí této techniky je možné dekomponovat naději dožití v jakémkoliv věku.

Arriagův přístup se od předchozí metody podstatně liší. Nesnaží se o rozklad na efekt intenzity a efekt struktury, ale výsledkem jeho analýzy je výpočet příspěvku změny intenzity úmrtnosti dané věkové skupiny k celkové změně ukazatele (Arriaga, 1984). Tato metoda rozkládá hodnotu naděje dožití v určitém věku (tento věk je Arriagou označen jako věk  $a$ ) na hodnoty přímého efektu (direkt effect) a nepřímého efektu (indirect effect) v daných věkových skupinách. Je známo, že změny úmrtnosti probíhají ve všech věkových skupinách s rozdílnou intenzitou, a proto je rozklad rozdílu v úmrtnosti do jednotlivých věkových skupin poměrně složitý. Z toho důvodu je i zde přidán efekt interakcí (tamtéž). Schéma na obrázku 10 názorně vysvětluje, co přesně považoval Arriaga za přímý efekt, nepřímý efekt a interakce.

Ze schématu na obrázku 10 je tedy zřejmé, že přímý efekt (níže značený jako DE) vyjadřuje změnu úmrtnosti uvnitř vybrané věkové skupiny. V okamžiku, kdy dojde mezi věky  $x$  a  $x + i$  ke změně úmrtnosti, kohorta osob žijících mezi těmito věky, prožije díky této změně v průměru více nebo méně let. K vyjádření počtu let prožitých mezi dvěma věky využil Arriaga ukazatel intervalové délky života. Ta vyjadřuje průměrný počet let, který skupina osob, žijících na počátku časového intervalu, prožije během daného časového úseku (Arriaga, 1984). Vynásobíme-li počet žijících v přesném věku  $x$  rozdílem dvou intervalových délek života a následně vydělíme výslednou hodnotu počtem žijících v přesném věku  $a$ , který je věkem, ke kterému počítáme naději dožití, dostaneme tak hodnotu přímého efektu.

Obr. 10 – Přímý a nepřímý efekt změny úmrtnosti mezi věky  $x$  a  $x + 1$  a efekt interakcí



Zdroj: Arriaga (1984), upraveno autorkou

V matematickém vyjádření je vzorec pro přímý efekt následující (Arriaga, 1984)

$${}_iDE_x = \frac{l_x^t}{l_a^t} \times ({}_ie_x^{t+n} - {}_ie_x^t)$$

kde

- $l_x^t$  je počet dožívajících se přesného věku  $x$   
 $l_a^t$  je počet dožívajících se přesného věku  $a$ , kdy  $a$  je věk, ke kterému je počítána naděje dožití, nejčastěji věk 0  
 ${}_t e_x^t$  je intervalová délka života v počátečním roce  $t$   
 ${}_t e_x^{t+n}$  je intervalová délka života v roce  $t + n$ .

Změna úmrtnosti mezi věky  $x$  a  $x + i$  (kdy  $i$  značí šířku věkové skupiny) však neovlivní pouze danou věkovou skupinu, ale vliv této změny lze pozorovat i v dalších věkových skupinách. V případě že dojde ke změně úmrtnosti mezi věky  $x$  a  $x + i$ , změní se samozřejmě také počet osob, který se věku  $x + i$  dožije. Ten by byl za původních nezměněných úmrtnostních poměrů odlišný (Arriaga, 1984). Arriaga vyjádřil tento rozdílný počet přeživších vzorcem (tamtéž):

$${}_t CS_x = l_x^t \times \frac{l_{x+i}^{t+n}}{l_x^{t+n}} - l_{x+i}^t$$

kde

- $l_x^t$  je počet dožívajících se přesného věku  $x$  v počátečním roce  $t$   
 $l_{x+i}^{t+n}$  je počet dožívajících se přesného věku  $x + i$  v roce  $t + n$   
 $l_x^{t+n}$  je počet dožívajících se přesného věku  $x$  v roce  $t + n$   
 $l_{x+i}^t$  je počet dožívajících se přesného věku  $x + i$  v počátečním roce  $t$ .

Vyšší nebo naopak redukovaný počet přeživších osob bude žít od věku  $x + i$  stejný počet let jako zbytek populace. Přispějí tím ke zvýšení respektive ke snížení naděje dožití v přesném věku  $a$ . Počet let, který tito přeživší budou žít po roce  $x + i$ , odpovídá naději dožití ve věku  $x + i$  před změnou úmrtnostních poměrů (Arriaga, 1984). Změny úmrtnosti uvnitř sledované věkové skupiny tedy vyprodukují jiný počet přeživších, než jaký by byl v případě neměnných úmrtnostních podmínek. Počet přidaných nebo ubraných let k naději dožití v důsledku změn v úmrtnosti uvnitř sledované věkové skupiny tak vyjadřuje nepřímý efekt (IE) (tamtéž), který je vyjádřen vzorcem

$${}_t IE_x = \frac{{}_t CS_x}{l_a^t} \times e_{x+i}^t$$

kde

- ${}_t CS_x$  je rozdíl v počtu přeživších ve věku  $x + i$  oproti věku  $x$   
 $l_a^t$  je počet dožívajících se přesného věku  $a$  v počátečním roce  $t$   
 $e_{x+i}^t$  je naděje dožití ve věku  $x + i$  v počátečním roce  $t$ .



Třetí složkou této dekompoziční metody jsou tzv. interakce. Jedná se o efekt, který nemůže být zařazen do žádné věkové skupiny, ale má vliv na úmrtnost ve všech věcích. Tento interakční efekt je charakterizován jako rozdíl mezi dvěma komponentami (Arriaga, 1984):

- I. První komponentou (OE) je fakt, že počet přeživších (CS) ve věku  $x + i$  bude dále žít za odlišných úmrtnostních podmínek, než jaké byly před změnou úmrtnostních poměrů.

$${}_iOE_x = \frac{{}_iCS_x}{l_a^t} \times e_{x+i}^{t+n}$$

kde

${}_iCS_x$  je rozdíl v počtu přeživších ve věku  $x + i$  oproti věku  $x$

$l_a^t$  je počet dožívajících se přesného věku  $a$  v počátečním roce  $t$

$e_{x+i}^{t+n}$  je naděje dožití ve věku  $x + i$  v roce  $t + n$ .

- II. Druhou komponentu tvoří nepřímý efekt (IE), formulovaný výše.

Rozdíl mezi těmito dvěma komponentami, neboli interakce, tedy vyjadřuje příspěvek k celkové změně v úmrtnosti způsobený tím, že přeživší ve věku  $x + i$  budou žít za úmrtnostních poměrů, které se také změnily (Arriaga, 1984). Efekt interakcí se tedy vypočítá podle následujícího vzorce

$${}_iI_x = {}_iOE_x - {}_iIE_x$$

Tab. 7 – Rozklad rozdílu naděje dožití při narození mezi roky 1989 a 1994 do tří sledovaných efektů, ženy

Věkové skupiny	Přímý efekt DE	Nepřímý efekt IE	Interakce I	Celkem
<b>0-19</b>	-0,03	-0,15	0,01	-0,17
<b>20-59</b>	-0,79	-1,24	0,10	-1,93
<b>60+</b>	-1,33	–	–	-1,33
<b>Celkem</b>	-2,15	-1,38	0,10	-3,43

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Pro lepší pochopení této dekompoziční metody a vysvětlení významu jednotlivých složek budou všechny tři efekty interpretovány na rozkladu rozdílu naděje dožití při narození mezi roky 1989 a 1994 u žen i mužů. Jak již bylo zmíněno dříve, rok 1989 je posledním předkrizovým rokem a rok 1994 je rokem, ve kterém naděje dožití při narození u mužů dosáhla ze všech sledovaných let nejnížší hodnoty. V tabulce 7 je tedy rozložen rozdíl v naději dožití při narození žen (věk 0 je zde věkem  $a$ ) mezi roky 1989 a 1994. Efekty byly zkoumány odděleně pro věkové skupiny 0–19, 20–59 a 60+, aby bylo možné posoudit rozdílný vývoj úmrtnosti v nejnižším, středním i nejvyšším věku.

Mezi roky 1989 a 1994 klesla naděje dožití při narození žen ze 74,50 roku na 71,07 roku, rozdíl tedy činil 3,43 roku. Tento rozdíl byl rozdělen do tří věkových skupin a tří výše

popsaných efektů. Z tabulky 7 můžeme pozorovat, že největší podíl na propadu naděje dožití při narození měl přímý efekt. Změna úmrtnosti uvnitř jednotlivých věkových skupin tak způsobila pokles hodnoty naděje dožití o 2,15 roku. Ze sledovaných věkových skupin sehrála při propadu hodnot naděje dožití nejdůležitější roli věková skupina 20–59 let, jejíž příspěvek ke změně naděje dožití činil – 1,93 roku. Velkou část z tohoto příspěvku lze připsat nepřímému efektu (– 1,24 roku), který vyjadřuje, jak se projevil v tomto případě snížený počet přeživších na konci věkové skupiny na propadu naděje dožití při narození. Vzhledem k tomu, že nepřímý efekt i interakce jsou závislé na počtu osob, které se dožívají konce věkového intervalu, v případě otevřeného věkového intervalu (zde poslední věková skupina 60+) by byl tento počet nulový, a proto nemá smysl tyto dva efekty počítat.

U mužů byla naděje dožití v roce 1994 o 6,82 roku nižší, než byla hodnota tohoto ukazatele o 5 let dříve, v roce 1989 (pokles z hodnoty 64,20 roku na hodnotu 57,38 roku). Z tabulky 8 je jasné patrné, že největší vliv na tom měl přímý efekt, tedy efekt změny úmrtnosti uvnitř stanovených věkových skupin. Jen změna úmrtnosti uvnitř věkové skupiny 20–59 let (vyjádřena přímým efektem) způsobila pokles hodnoty naděje dožití při narození o 2,83 roku. Také nepřímý efekt, který vyjadřuje změnu naděje dožití při narození způsobenou rozdílným počtem přeživších na konci věkové skupiny v důsledku změny úmrtnosti uvnitř sledovaného věkového rozmezí, působila mezi roky 1989 a 1994 negativně, především u mužů ve středním věku. To můžeme pozorovat také na celkovém součtu jednotlivých efektů odděleně pro všechny tři věkové skupiny. Věková skupina 20–59 let způsobila pokles naděje dožití při narození o 5,03 roku, což jen potvrzuje již dříve konstatovaný fakt, že se na poklesu naděje dožití během úmrtnostní krize nejvíce podílely osoby ve středním věku.

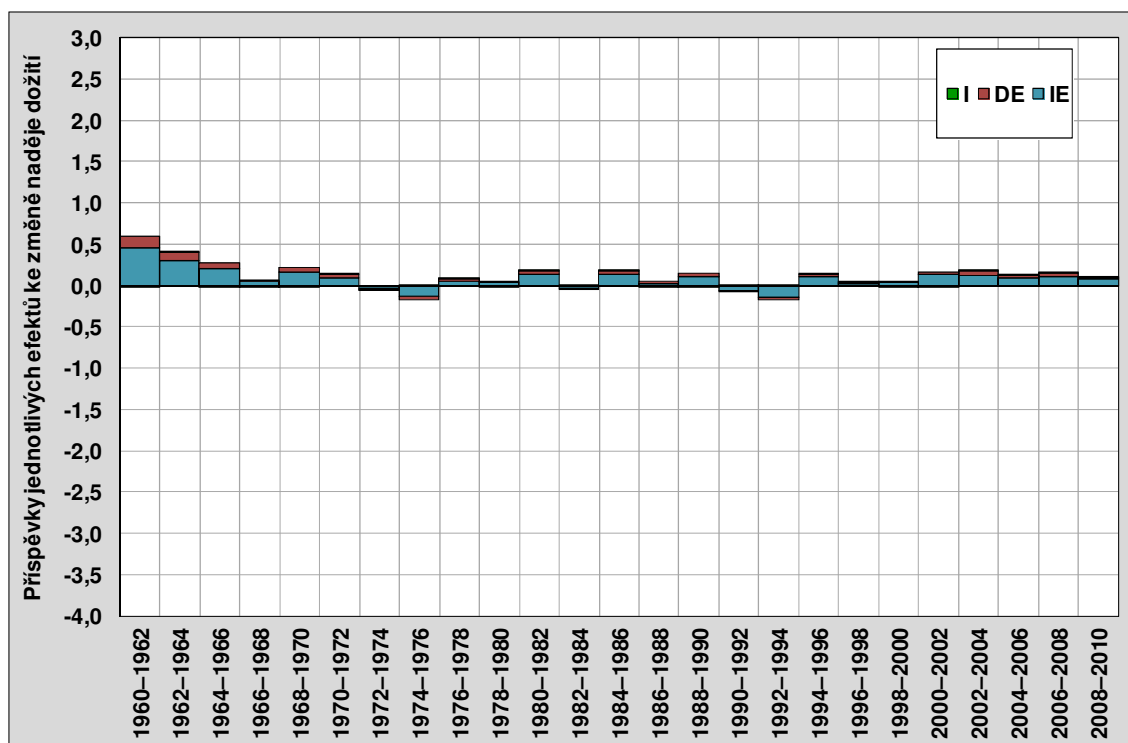
**Tab. 8 – Rozklad rozdílu naděje dožití při narození mezi roky 1989 a 1994 do tří sledovaných efektů, muži**

Věkové skupiny	Přímý efekt DE	Nepřímý efekt IE	Interakce I	Celkem
<b>0-19</b>	-0,04	-0,22	0,03	-0,23
<b>20-59</b>	-2,83	-2,61	0,40	-5,03
<b>60+</b>	-1,56	–	–	-1,56
<b>Celkem</b>	-4,42	-2,83	0,44	-6,82

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Pro zhodnocení celého časového období bylo podobně jako u předchozí metody počítáno s rozdíly dvou po sobě jdoucích sudých let. Všechny tři efekty budou prezentovány pro výše uvedené věkové skupiny (0–19, 20–59 a 60+) a odděleně pro obě pohlaví. Grafy 11 a 12 zobrazují příspěvky věkové skupiny 0–19 ke změně naděje dožití při narození během celého sledovaného období, rozdělené do jednotlivých efektů.

Obr. 11 – Příspěvky věkové skupiny 0–19 let dle daných efektů ke změně naděje dožití, ženy, 1960–2010

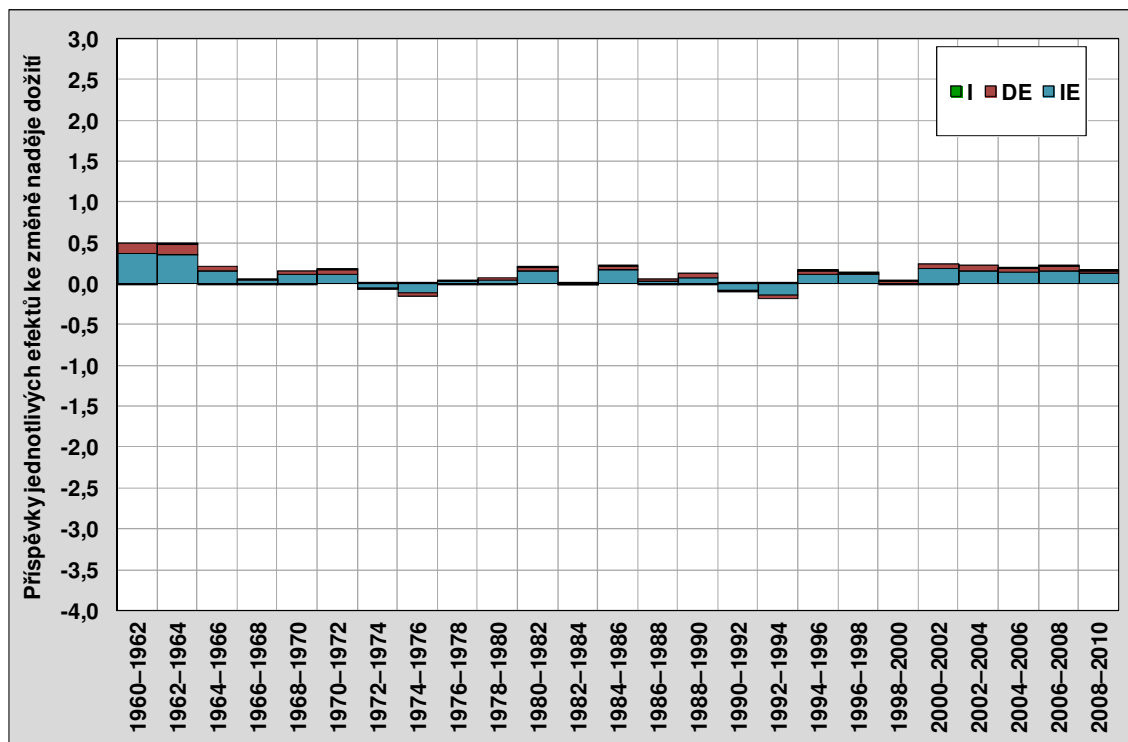


Pozn.: Osa x vyjadřuje roky, mezi kterými byl počítán rozdíl v naději dožití při narození.

I = interakce, DE = přímý efekt, IE = nepřímý efekt

Zdroj: Human Mortality Database, výpočty autorky

Obr. 12 – Příspěvky věkové skupiny 0–19 let dle daných efektů ke změně naděje dožití, muži, 1960–2010



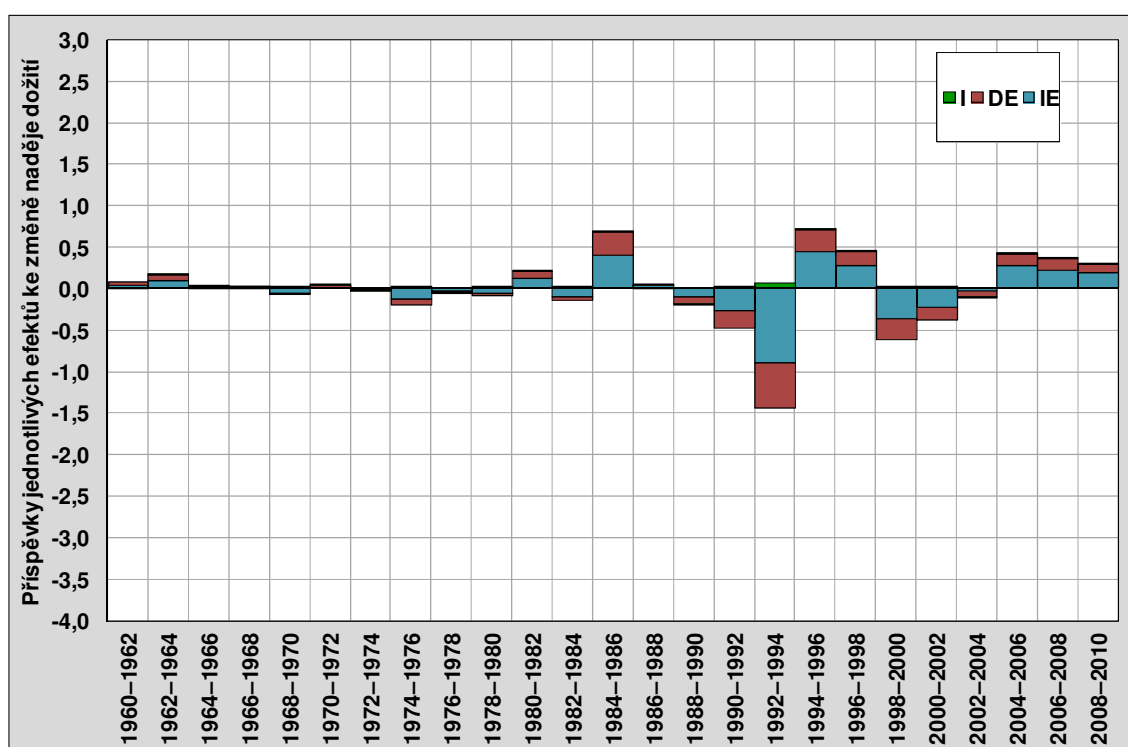
Pozn.: Osa x vyjadřuje roky, mezi kterými byl počítán rozdíl v naději dožití při narození.

I = interakce, DE = přímý efekt, IE = nepřímý efekt

Zdroj: Human Mortality Database, výpočty autorky

Vzhledem k výši jednotlivých příspěvků je zřejmé, že změny v nejnižší věkové skupině neměly na celkovou změnu naděje dožití výraznější vliv. Téměř po celé období byly příspěvky převážně kladné, což znamená, že tato věková skupina přispívala spíše k prodloužení naděje dožití při narození, a to u obou pohlaví. Výraznějšího pozitivního příspěvku bylo dosaženo především na začátku sledovaného období, tedy v 60. letech. To bylo způsobeno poklesem kojenecké a dětské úmrtnosti, k čemuž došlo díky výraznému pokroku v léčbě infekčních a parazitárních onemocnění (Shkolnikov et al., 2004). Jak je ale patrné z obrázků 11 a 12, tato nejmladší věková skupina ztrácela během 60. let svou sílu a v dalších letech již její přínos k růstu hodnot naděje dožití při narození nebyl tak významný a v některých letech byl příspěvek dokonce záporný.

**Obr. 13 – Příspěvky věkové skupiny 20–59 let dle daných efektů ke změně naděje dožití, ženy, 1960–2010**



**Pozn.:** Osa x vyjadřuje roky, mezi kterými byl počítán rozdíl v naději dožití při narození.

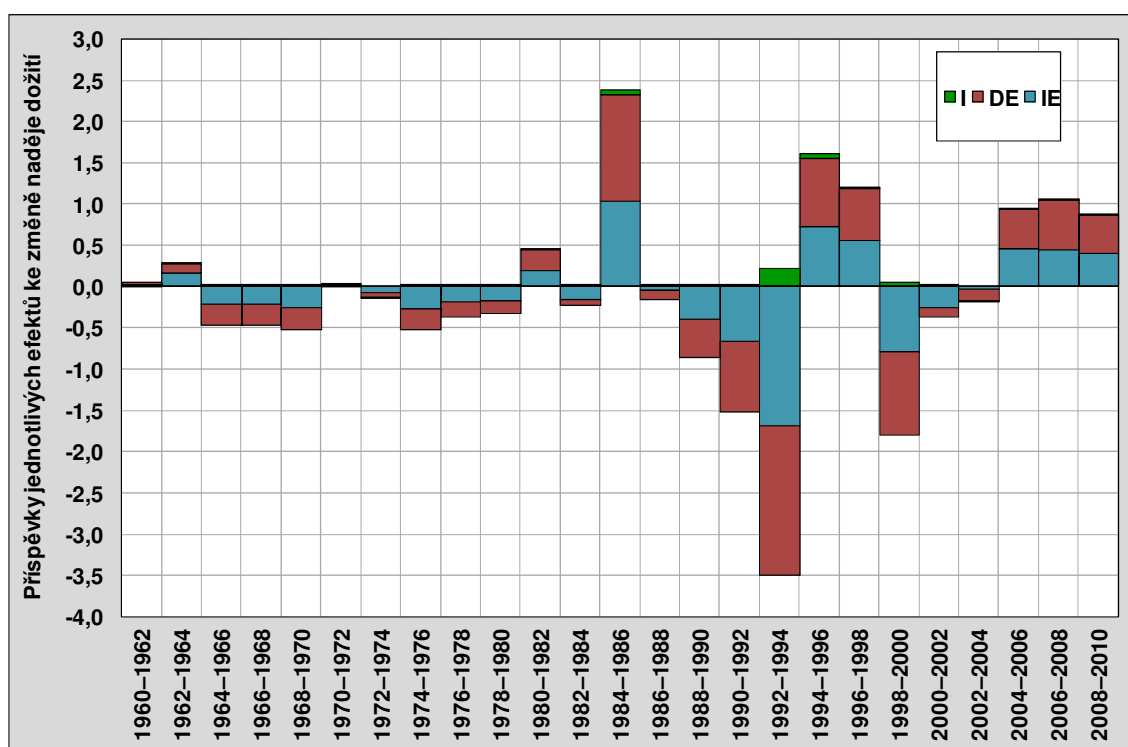
I = interakce, DE = přímý efekt, IE = nepřímý efekt

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Ve středním věku již lze pozorovat, že příspěvky ke změně naděje dožití dosahují výrazně vyšších hodnot, než tomu bylo u předchozí věkové skupiny. Na obrázku 13 je zobrazena dekompozice rozdílu mezi hodnotami naděje dožití při narození do jednotlivých efektů u žen ve věku 20 až 59 let. Až do poloviny 80. let se příspěvky této věkové skupiny u žen pohybovaly okolo 0. Změny v intenzitě úmrtnosti žen ve středním věku celkový vývoj úmrtnostních poměrů nikterak nezhoršovaly. Na druhou stranu je ale třeba zmínit, že tato věková skupina výrazněji nepřispívala ani k pozitivnímu vývoji úmrtnostních poměrů. Od poloviny 80. let ale můžeme pozorovat kolísání příspěvků střídavě z kladných do záporných hodnot. Opět to časově

odpovídá průběhu vývoje naděje dožití, což naznačuje, že právě tato věková skupina byla hlavním činitelem změn během úmrtnostní krize. V druhé polovině sledovaného období se zřetelně projevují jak přímý tak i nepřímý efekt. Především mezi roky 1992 a 1994 byl příspěvek obou efektů poměrně výrazný. Rozdíl v naději dožití mezi těmito roky činil 2,64 roku. Zhoršení úmrtnosti v rámci pozorované věkové skupiny (20–59) způsobilo pokles naděje dožití u žen o 0,55 roku. Ještě více se však projevil nepřímý efekt. Nárůst úmrtnosti uvnitř této věkové skupiny se projevil také na sníženém počtu přeživších na konci sledované věkové skupiny, tedy ve věku 60 let a více. To způsobilo snížení střední délky života o dalších 0,89 roku. Druhá vlna úmrtnostní krize se u žen projevila slaběji než vlna první a od období 1998–2000 již příspěvky k růstu naděje dožití stoupají. Velkého skoku bylo dosaženo hlavně mezi roky 2004 a 2006. Objevuje se zde možná souvislost mezi tímto výrazným zlepšením a koncepcí „National Priority Project“ která byla představena v roce 2005. V ní prezident Vladimir Putin usiloval o rozvoj sociálního státu se zaměřením především na oblast zdravotnictví a vzdělání a snažil se podpořit zdravotní systém větším obnosem finančních prostředků (Makeeva, 2010). Od již zmiňovaného období 2004–2006 ale příspěvky ke změně naděje dožití u žen klesají.

**Obr. 14 – Příspěvky věkové skupiny 20–59 let dle daných efektů ke změně naděje dožití, muži, 1960–2010**



**Pozn.:** Osa x vyjadřuje roky, mezi kterými byl počítán rozdíl v naději dožití při narození.

I = interakce, DE = přímý efekt, IE = nepřímý efekt

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

U mužů ve věku 20 až 59 let se změny v úmrtnostních poměrech projevily nejvýrazněji. Po spíše negativních příspěvcích této věkové skupiny ke změně naděje dožití v první polovině

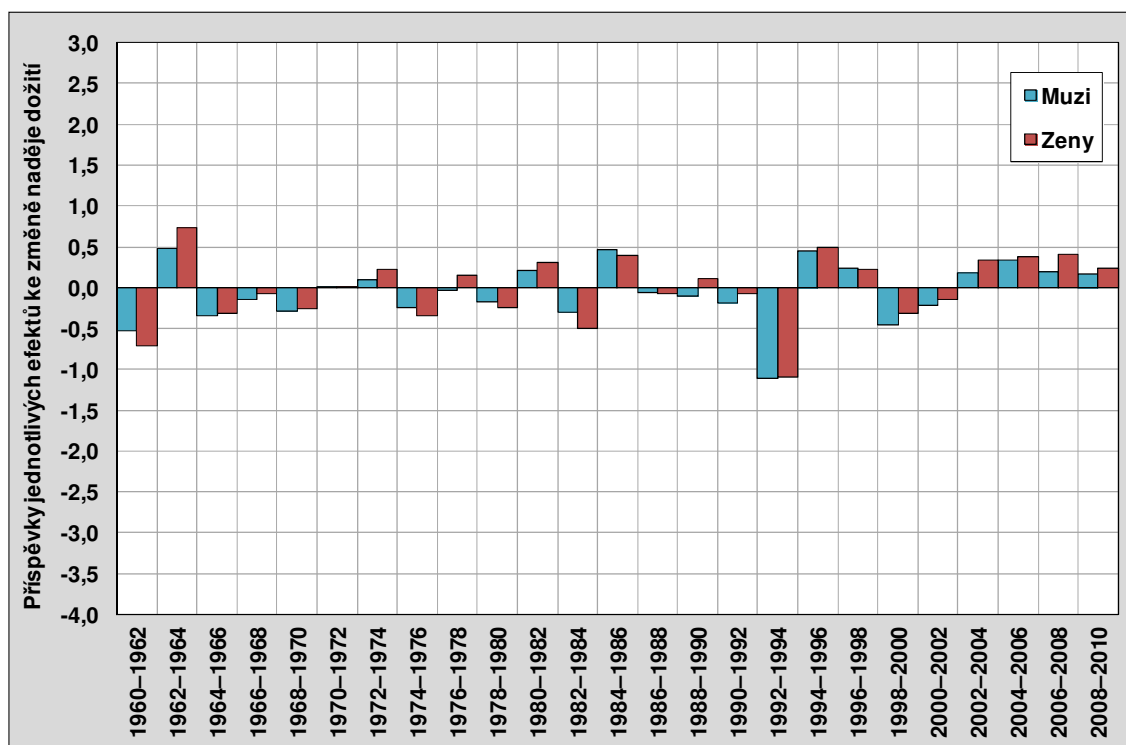
sledovaného období, můžeme pozorovat mezi roky 1984 a 1986 výrazně pozitivní změnu. Naděje dožití mezi těmito roky vzrostla jen zásluhou této věkové skupiny o téměř 2,5 roku. Tento kladný obrat byl způsoben především přímým efektem neboli změnou úmrtnosti v pozorované věkové skupině. Pokles intenzity úmrtnosti u mužů mezi věky 20 a 59 let způsobil zvýšení hodnoty naděje dožití při narození o 1,30 roku. Právě v těchto letech (polovina 80. let) začala v Rusku probíhat rozsáhlá protialkoholní kampaň, čímž si mnoho odborníků vysvětluje nárůst naděje dožití v těchto letech (Shkolnikov et al., 2004; Leon et al., 2009). Na následném propadu střední délky života ruských mužů nesou vinu především změny úmrtnosti uvnitř sledované věkové skupiny. Mezi roky 1992 a 1994, kdy byl zaznamenán největší propad naděje dožití (pokles o 4,58 roku), jen změna úmrtnosti uvnitř věkové skupiny 20–59 let ubrala 1,81 roku z celkové hodnoty naděje dožití. Nepřímý efekt ale také výrazně přispíval ke změně naděje dožití. V důsledku poklesu počtu přeživších na konci této věkové skupiny poklesla naděje dožití o 1,69 roku. Závažnost změny úmrtnostní situace mezi roky 1992 a 1994 dokumentuje také skutečnost, že mezi těmito roky zemřelo v této věkové skupině o přibližně 11 700 mužů z tabulkové populace více než za neměnnosti úmrtnostních poměrů. Také u mužů se výrazně vzrostly hodnoty příspěvků ke změně naděje dožití během období 2004–2006. I zde se jako možné vysvětlení nabízí pozitivní efekt reformy zdravotního systému, kterou zavedl prezident Vladimir Putin.

Vzhledem k tomu, že poslední věkový interval není omezen horní hranicí, nemělo by smysl počítat pro tuto věkovou skupinu nepřímý efekt či efekt interakcí. Na obrázku 15 jsou tedy vyobrazeny příspěvky věkové skupiny 60 a více let (značeno „60+“) ke změně naděje dožití při narození pouze za přímý efekt (pro obě pohlaví v jednom grafu). Příspěvek tedy vyjadřuje, jaký vliv měla změna úmrtnostních poměrů uvnitř této věkové skupiny na změnu hodnot naděje dožití při narození. Na obrázku 15 je patrné, že příspěvky věkové skupiny 60+ nedosahují tak vysokých hodnot jako příspěvky u osob ve středním věku. Ale i zde se projevuje několik aspektů vývoje úmrtnostních poměrů v Rusku. Po kolísání v první polovině sledovaného období se na začátku druhé poloviny 80. let naděje dožití zvyšovala. To mohlo být způsobeno již několikrát zmiňovanou protialkoholní kampaní (Shkolnikov et al., 2004; Leon et al., 2009), ta již ale nehrála v této nejstarší věkové skupině tak významnou roli jako u osob ve středním věku. Obě vlny ruské úmrtnostní krize na konci minulého a na počátku tohoto století se projevily zápornými hodnotami příspěvků, přesto nebylo zhoršení úmrtnostních poměrů u této věkové skupiny tak výrazné jako u věkové skupiny 20–59 let. Kladné hodnoty příspěvků v posledních sledovaných letech mohou být pozitivním výhledem do budoucích let, ale je třeba zdůraznit také pozvolný pokles těchto kladných hodnot v posledních dvou až třech sledovaných časových intervalech. U žen je v posledních letech prodlužování naděje dožití vlivem změn intenzity úmrtnosti uvnitř této skupiny výraznější než u mužů.

Při porovnání příspěvků mezi pohlavími je možné si všimnout, že v první vlně úmrtnostní krize se příspěvky u nejvyšších věkových skupin mezi pohlavími příliš neliší. U obou pohlaví se příspěvek pohybuje kolem – 1 roku. U věkové skupiny 20–59 je ale rozdíl mezi pohlavími během první vlny úmrtnostní krize o poznání výraznější. Zatímco muži v tomto věku přispěli mezi roky 1992 a 1994 k poklesu naděje dožití přibližně 3,5 roku, ženy přispěly k poklesu

hodnot naděje dožití cca 1 rokem. Tato odlišnost jen přispívá k domněnce, že faktory, způsobující pokles hodnot naděje dožití v letech úmrtnostní krize se lišily jak mezi pohlavími, tak také v jednotlivých fázích úmrtnostní krize. Faktory, které stojí za těmito odlišnostmi by tak mohla odhalit další dekompoziční metoda, která pracuje s příčinami úmrtí.

**Obr. 15 – Příspěvky věkové skupiny 60 a více let ke změně naděje dožití, přímý efekt, ženy, muži 1960–2010**



**Pozn.:** Osa x vyjadřuje roky, mezi kterými byl počítán rozdíl v naději dožití při narození.

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Dalším možným výstupem této metody, který názorně popisuje úmrtnostní poměry zvolené populace, jsou rozdíly v tabulkových počtech přežívajících, v Arriagově vzorci označené jako CS. Změna úmrtnostních poměrů uvnitř věkové skupiny způsobí, že se do další věkové skupiny přesune jiný počet osob než za neměnnosti úmrtnostních poměrů. A právě rozdíl mezi počtem osob, který by přešel při zachování původních úmrtnostních poměrů a počtem osob, který se přesune do další věkové skupiny při změně úmrtnosti, vyjadřuje tento ukazatel.

Tabulka 9 zobrazuje rozdíly v tabulkových počtech přežívajících mezi zvolenými roky. I zde je možné pozorovat výrazné zhoršení úmrtnostních poměrů v 90. letech, které se projevilo na poklesu počtu osob, které se přesunuly do další věkové skupiny. Nejvýrazněji je to vidět na věkové skupině 20–59 let. Za předpokladu, že by se mezi roky 1990 a 2000 úmrtnostní poměry nezměnily, do další věkové skupiny (do věkové skupiny 60 let a více) by se přesunulo o 12 162 mužů a o 4 066 žen více než tomu bylo při změně úmrtnosti. Podobně jako u předchozích analýz i zde se zhoršení úmrtnostních poměrů projevilo ve větší míře u mužů než u žen, což je patrné ve všech sledovaných letech.

**Tab. 9 – Rozdíly v tabulkových počtech přežívajících dle jednotlivých věkových skupin mezi vybranými roky, ženy, muži**

Věková skupina	1960–1970	1970–1990	1980–1990	1990–2000	2000–2010
Muži					
0-19	2059	24	921	-24	1782
20-59	-3334	-4740	4402	-12162	7084
Ženy					
0-19	2107	73	689	-7	1037
20-59	259	-1202	1833	-4066	1975

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Prezentovaná metoda přináší trochu jiný pohled na dekompoziční metody než metoda předchozí. Pracuje totiž s hodnotami naděje dožití a rozkládá rozdíly mezi hodnotami tohoto ukazatele. Použitím této metody při analýze úmrtnostních poměrů v Rusku bylo doloženo, že změny v úmrtnostních poměrech se odehrávaly nejvýrazněji u osob ve středním věku a především u mužů, což bylo předpokládáno na základě vývoje pravděpodobnosti úmrtí ve 3. kapitole. Tato metoda také poukázala na velmi zajímavý fakt, že se příspěvky podle pohlaví značně odlišovaly u osob ve středním věku. V nejvyšších věkových skupinách už ale rozdíly mezi pohlavími tak výrazné nebyly. Jako pravděpodobné vysvětlení by se zde mohlo jevit reakce na působení odlišných činitelů. Tento předpoklad bude zkoumán pomocí dalších dekompozičních metod v následujících podkapitolách.

### 4.3 Dekompozice rozdílu mezi dvěma hodnotami naděje dožití: Roland Pressat

Další dekompoziční metodou, která bude v této práci použita pro hlubší analýzu úmrtnostních poměrů v Rusku, je metoda navržená Rolandem Pressatem. Podobně jako u předchozí metody Eduarda Arriagy se i v tomto případě jedná o rozklad rozdílu dvou hodnot naděje dožití. Pressat se však nezaměřil na dělení do jednotlivých efektů. Výsledkem této dekompoziční metody jsou hodnoty příspěvků jednotlivých věkových skupin k rozdílu v naději dožití. Vzorec pro výpočet příspěvku věkové skupiny  $x$  až  $x + n$ , kde  $n$  označuje délku věkové skupiny a nabývá hodnoty 1 pro jednoleté věkové skupiny atd. (příspěvek věkové skupiny  $x$  značen jako  $prispx$ ) je dle metody R. Pressata (Pressat, 1995, značení upraveno autorkou) následující:

$$prispx = (e_x^A - e_x^B) \times \left( \frac{l_x^A + l_x^B}{2 \times l_0} \right) - (e_{x+n}^A - e_{x+n}^B) \times \left( \frac{l_{x+n}^A + l_{x+n}^B}{2 \times l_0} \right)$$

kde

$e_x^A$  a  $e_x^B$  jsou hodnoty naděje dožití ve věku  $x$  u populací A a B

$l_x^A$  a  $l_x^B$  jsou hodnoty počtů dožívajících se přesného věku  $x$  u populací A a B

$e_{x+n}^A$  a  $e_{x+n}^B$  jsou hodnoty naděje dožití ve věku  $x + n$  u populací A a B.

$l_{x+n}^A$  a  $l_{x+n}^B$  jsou hodnoty počtů dožívajících se přesného věku  $x + n$  u populací A a B

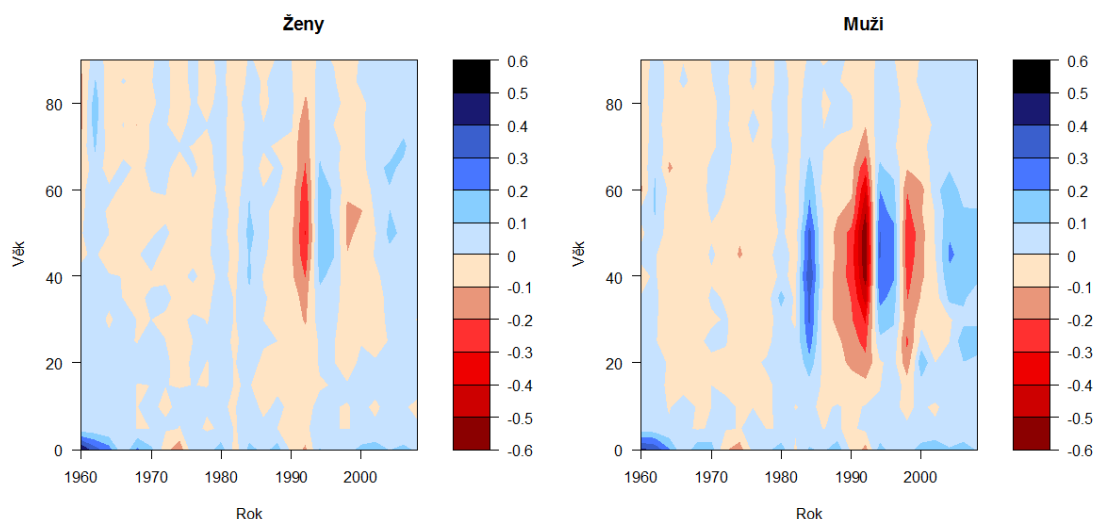


Výsledné příspěvky jednotlivých věkových skupin nám říkají, kolika roky přispěla daná věková skupina ke zlepšení, respektive zhoršení naděje dožití mezi dvěma sledovanými roky. V případě, že příspěvek dosáhl kladných hodnot, došlo u studované věkové skupiny ke zlepšení úmrtnostních poměrů, v opačném případě se úroveň úmrtnosti zhoršovala.

Intenzita úmrtnosti v jednotlivých věkových skupinách může vypovídat o celkové úrovni úmrtnosti v daném státě. Ve vyspělých zemích se již podařilo redukovat úroveň kojenecké a dětské úmrtnosti na velmi nízké hodnoty a možnost dalšího zlepšování v této oblasti je minimální. V nejvyspělejších zemích se daří snižovat také úmrtnost u nejstarších osob a právě pokles intenzity úmrtnosti ve vyšším věku je jedním z hlavních činitelů demografického stárnutí (Gavrilova, Gavrilov, 2011). Jak již ale bylo řečeno v předchozí kapitole, v Rusku rostla během úmrtnostní krize intenzita úmrtnosti především u osob v produktivním věku. Shkolnikov et al. (2004) navíc dodávají, že velkou roli hrála také úroveň vzdělání, kdy se nejvyšší intenzita úmrtnosti projevila u osob (hlavně mužů) s nejnižším vzděláním.

Na obrázku 16 jsou na plošných grafech zobrazeny příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití. Tato grafická metoda je vhodná pro vícerozměrné zobrazení hodnot daného ukazatele. Mimo to jsou pomocí této metody dobře patrné kohortní efekty. Podobně jako u předchozí dekompoziční metody bylo i zde počítáno s rozdíly dvou po sobě jdoucích sudých let, kdy počátečním časovým intervalem bylo období 1960–1962 a posledním časovým intervalem bylo období mezi roky 2008 a 2010. Příspěvky byly počítány vždy pro pětileté věkové skupiny. Kód, pomocí kterého byly grafy ve statistickém programu R vytvořeny, je možné nalézt na konci této práce v příloze.

**Obr. 16a–b – Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1960–2010**



**Pozn.:** Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.  
Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Vývoj úmrtnosti podle věku byl částečně naznačen již v kapitole 3, která popisovala vývoj úmrtnosti mezi roky 1960 a 2010. Na počátku sledovaného období bylo patrné, že se v Rusku,

podobně jako v mnoha jiných státech, úspěšně dařilo snižovat úmrtnost u kojenců a dětí. Tomu nasvědčují i příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití na obrázku 16a–b. Výrazný příspěvek nejnižších věkových skupin bylo možné pozorovat především na počátku 60. let 20. století. Později již příspěvky nebyly tak výrazné a v některých letech se pohybovaly dokonce i v záporných hodnotách. To může nasvědčovat faktu, že k výraznému zlepšení úmrtnosti u nejmladších věkových skupin docházelo jen během 60. let a v dalších letech již není možné u této věkové skupiny zřetelné zlepšování úmrtnostních poměrů pozorovat. Po nástupu Leonida Brežněva do funkce nejvyššího představitele Sovětského svazu v roce 1964 stagnovalo hospodářství tohoto mocenského impéria a pozornost byla směřována spíše do sektoru obrany a vojenského zajištění země (Cockerham, 2002). To mohlo do jisté míry oslabit jiné sektory veřejného života, jako například zdravotnictví, což se mohlo projevit ve vývoji příspěvků nejnižších věkových skupin ke změně naděje dožití.

Nejvyšších příspěvků ke změně naděje dožití, ať již v kladných nebo záporných hodnotách, bylo dosaženo u mužů i žen ve středním věku. To znamená, že se právě v těchto věkových skupinách odehrávaly nejvýraznější změny, které ovlivnily celkový vývoj úmrtnosti. U mužů mezi 20. a 60. rokem věku bylo prvních výraznějších změn dosaženo až v polovině 80. let, kdy se úroveň úmrtnosti zlepšila a přispěla tak ke zvýšení naděje dožití. Mnoho odborníků připisuje tuto pozitivní změnu protialkoholní kampani, pomocí které omezil tehdejší generální tajemník Sovětského svazu Michail Gorbačov konzumaci alkoholu (McKee, 1999; Andreev, 2001; Shkolnikov et al., 2004). Avšak již od konce 80. let docházelo u mužů ke zhoršování úmrtnostních poměrů, naděje dožití začala klesat a příspěvky se tak dostaly do záporných hodnot. Na obrázku 16a–b je také možné pozorovat obě vlny již zmiňované úmrtnostní krize, mezi kterými došlo ke krátkodobému zlepšení. Někteří autoři také upozorňují na fakt, že je potřeba přikládat zvýšený význam vysoké úmrtnosti osob ve středním věku (Shkolnikov et al., 2004). Nejen že předčasná úmrtí osob mladších věkových skupin více ovlivní hodnotu naděje dožití při narození (tamtéž), ale dochází také k úbytku obyvatelstva v produktivním věku (Nikitina, 2000). Shkolnikov et al. (2004) ještě více zdůrazňují závažnost situace po rozpadu Sovětského svazu tvrzením, že pravděpodobnost 20-ti letého muže v Rusku dožít se věku 65 let byla v roce 2001 44 % oproti 80–90 % ve vyspělých západních zemích. U nejstarších věkových skupin již nejsou příspěvky ke změně naděje dožití mezi dvěma roky nijak významné a změny úmrtnosti v nejvyšších věcích neměly na celkovou úmrtnost výraznější vliv.

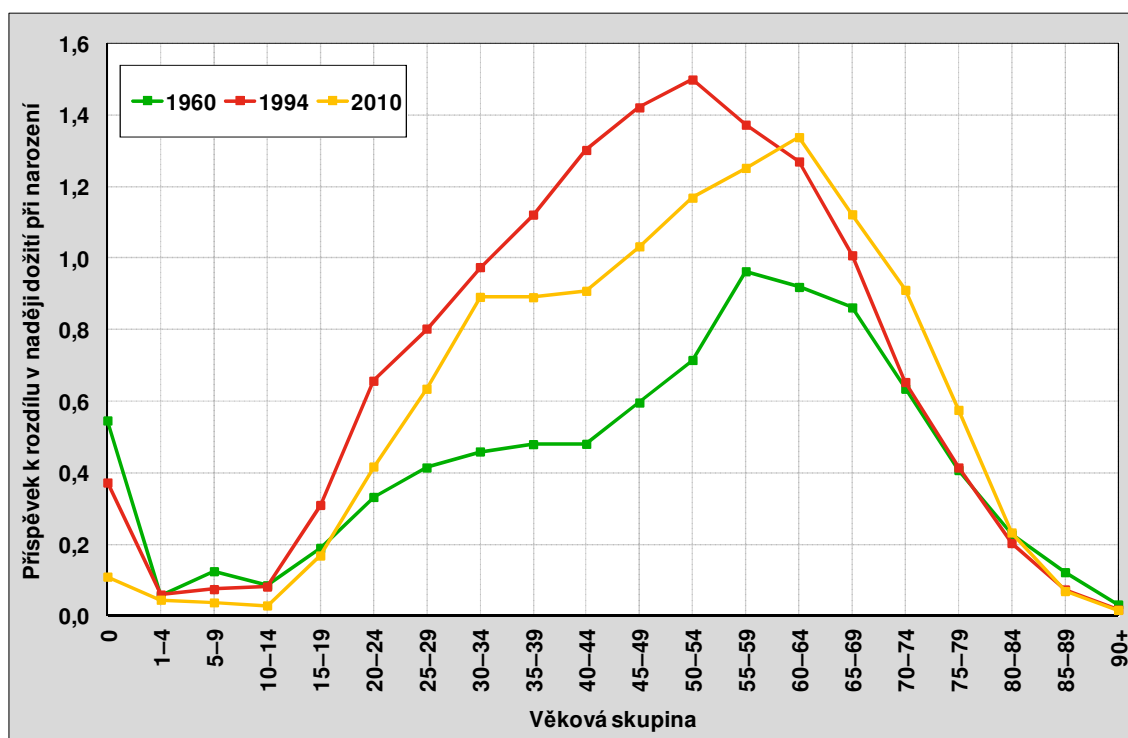
Jak již bylo řečeno dříve, u mužů se změny v úrovni úmrtnosti projeví o mnoho výrazněji než u žen. Dokazuje to také plošný graf, zobrazující příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití žen (obr. 16a). Hodnoty příspěvků se během téměř celého sledovaného období pohybují okolo 0. Kromě zlepšení úmrtnosti v nejnižších věcích na počátku 60. let tak došlo k výraznější změně jen v první polovině 90. let, kdy se úmrtnost zhoršovala – nejvíce mezi 40. a 60. rokem věku. Co bylo příčinou tohoto zhoršování u žen, by mohla objasnit analýza vývoje úmrtnosti podle příčin, která bude prezentovaná jak v následující podkapitole, tak i v celé další kapitole. Zřetelným rozdílem mezi pohlavími je skutečnost, že u žen se zřetelně vymezuje pouze jedna vlna úmrtnostní krize, zatímco u mužů lze pozorovat výrazné zhoršení úmrtnostních poměrů v první polovině 90. let a následně i záporné hodnoty příspěvků k rozdílu

v naději dožití během druhé vlny úmrtnostní krize. Je ale také nutno zmínit, že právě tato druhá vlna se u mužů projevila o poznání slaběji než vlna první.

Rozdílné je také časování zhoršení úmrtnostních poměrů u obou pohlaví. U mužů začala úmrtnostní krize o poznání dříve a trvala tak déle než u žen. Z pohledu věkového rozložení příspěvků se u žen se výrazně negativní hodnoty příspěvků objevily ve věku mezi 40 a 60 lety, zatímco u mužů lze záporné příspěvky pozorovat již od 25 let. To by opět nasvědčovalo výše zmíněnému předpokladu, o působení rozdílných faktorů v závislosti na věku, ale i pohlaví.

Otázka nadúmrtnosti ruských mužů je velmi diskutovaná (Andreev, 2005). I z výše uvedených analýz je zřejmé, že alarmující nárůst úmrtnosti v 90. letech minulého století a na počátku toho současného zasáhl z větší míry muže než ženy. To se projevilo hned v několika aspektech demografického vývoje ruské společnosti. Nejen že docházelo ke snižování indexu maskulinity, ale výrazně vzrostl také počet ovdovělých žen, a to i v poměrně nízkém věku, např. ve věku 55–64 let bylo v roce 2002 ovdovělých téměř 30 % žen. Tento jev může mít za následek například nestabilitu sňatkového chování (tamtéž).

**Obr. 17 – Příspěvky věkových skupin k rozdílu v naději dožití mezi muži a ženami v letech 1960, 1994, 2010**



**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Výraznější zhoršování úmrtnosti u mužské části populace také způsobilo zvyšování rozdílu v naději dožití při narození mezi pohlavími. Na obrázku 17 jsou vyobrazeny příspěvky věkových skupin k rozdílu v naději dožití při narození mezi muži a ženami. Pro porovnání byly vybrány tři roky, počáteční a koncový rok sledovaného období (1960 a 2010) a rok 1994, kdy byl zaznamenán nejvyšší rozdíl v naději dožití při narození mezi muži a ženami (13,7 roku). V roce 1960 měly ruské ženy naději dožití při narození o 8,6 roku vyšší než muži. Z obrázku 17

je vidět, že tento rozdíl způsobila především zvýšená úmrtnost chlapců ve věku 0 a pak také vyšší úmrtnost mužů mezi 55 až 69 roky věku. O 50 let později, v roce 2010, rozdíl v naději dožití při narození mezi pohlavími narostl na 11,8 roku a změnilo se také rozložení příspěvků podle věku. V nejnižších věcích je úmrtnost dívek stále nižší než chlapců, ale příspěvek se výrazně snížil. Za rozdílem ve středních délkách života ale stojí především vysoká úmrtnost mužů okolo 60. roku věku. Za pozornost stojí také vyšší intenzita úmrtnosti u mužů mezi 20. a 35. rokem věku. Riziko úmrtí v důsledku vnějších příčin úmrtí je u mužů právě v tomto věku, a to nejen v Rusku, výrazně vyšší než u žen (Burcin, 2007). Rok 1994 byl rokem nejvyššího rozdílu v naději dožití mezi oběma pohlavími. Zde však nejvyšším dílem přispěla k rozdílu věková skupina 50–54 let. Jen v důsledku zvýšené úmrtnosti mužů v tomto věku, byla naděje dožití žen o téměř 1,5 roku vyšší než u mužů.

#### 4.4 Dekompozice rozdílu mezi dvěma hodnotami naděje dožití: John H. Pollard

S přechodem k modernímu způsobu života nastalo ve společnosti mnoho změn, které se každého obyvatele země přímo týkají. Demografické aspekty života lidí prošly také obměnou. To se projevilo mimo jiné i na odlišné struktuře úmrtnosti podle příčin smrti. Dříve velmi časté infekční a parazitární onemocnění se podařilo téměř vymýt, ale nahradily je další skupiny chorob, související s životním stylem dnešní společnosti (Caselli et al., 2002). Nárůst počtu úmrtí vlivem civilizačních chorob ohrožuje vyspělé země světa a onemocnění způsobená stresem nebo špatným životním stylem jsou velmi častá. Již v kapitole 3 byl v základních obrysech naznačen vývoj úmrtnosti v Rusku z hlediska příčin úmrtí. Nejčastější příčiny úmrtí ale nemusí nutně být hlavním činitelem změn celkové úrovně úmrtnosti. Proto bude využita další dekompoziční metoda, která poukáže na příčiny úmrtí stojící za kritickou úmrtnostní situací v posledních 20 letech v Rusku.

Další dekompoziční metodou je tedy metoda rozkládající rozdíl hodnot naděje dožití na příspěvky jednotlivých věkových skupin a skupin příčin úmrtí. Tuto dvojrozměrnou dekompozici navrhl John H. Pollard a je často používaným prvkem demografické analýzy. Pollard vychází z předpokladu, že rozdíl dvou hodnot naděje dožití je sumou příspěvků jednotlivých věkových skupin a příčin úmrtí. Tento vztah vyjádřil Pollard (1982) vzorcem

$$e_0^2 - e_0^1 = \sum \left[ \left( \dot{u}_{x;x+n}^{(i)1} - \dot{u}_{x;x+n}^{(i)2} \right) \cdot w_{xs} \cdot n \right]$$

kde

$\dot{u}_{x;x+n}^{(i)1}$  a  $\dot{u}_{x;x+n}^{(i)2}$  jsou míry úmrtnosti na danou příčinu ( $i$ ) v populaci 1 a 2 ve věkové skupině  $x$  až  $x + n$  ( $n$  je šíře věkového intervalu)

$w_{xs}$  jsou váhy věkových skupin ke středu daného věkového intervalu a jsou definovány vztahem

$$w_{xs} = \frac{1}{2} \cdot \left[ \left( \frac{l_x^2 + l_{x+n}^2}{2 \times l_0} \cdot \frac{e_x^2 + e_{x+n}^2}{2} \right) + \left( \frac{l_x^1 + l_{x+n}^1}{2 \times l_0} \cdot \frac{e_x^1 + e_{x+n}^1}{2} \right) \right]$$

kde

$l_x^1, l_x^2, l_{x+n}^1, l_{x+n}^2$  jsou tabulkové počty dožívajících se přesného věku  $x$  a  $x+n$  v populacích 1 a 2

$e_x^1, e_x^2, e_{x+n}^1, e_{x+n}^2$  je naděje dožití v přesném věku  $x$  a  $x+n$  v populacích 1 a 2

Pro nejnižší věkovou skupinu, dokončený věk 0 let, byly váhy spočítány podle následujícího vzorce

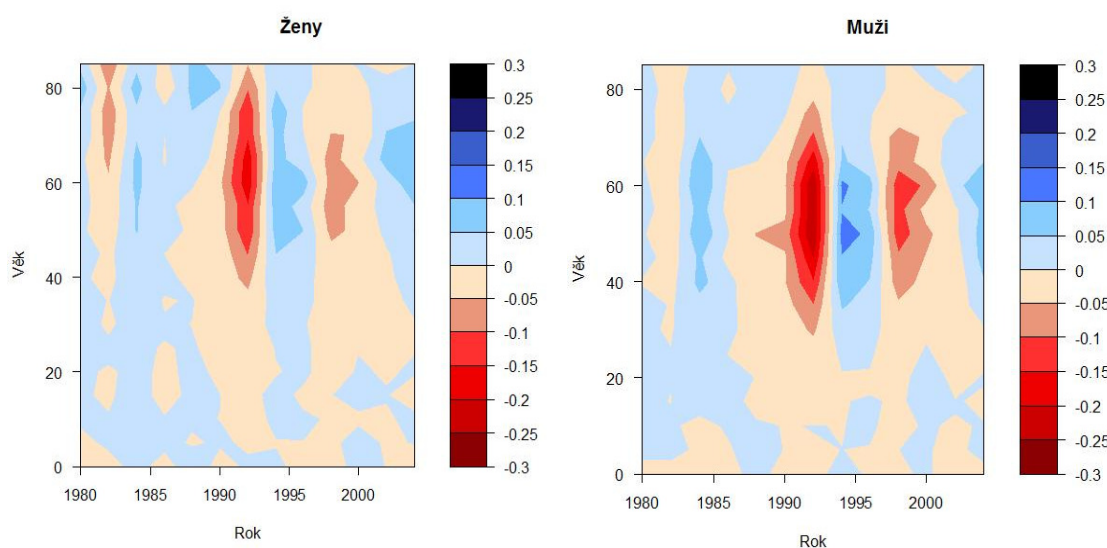
$$w_{0,5} = \frac{1}{2} \cdot \left[ \left( \frac{0,92 \cdot l_0^2 + 0,08 \cdot l_1^2}{l_0} \cdot (0,92 \cdot e_0^1 + 0,08 \cdot e_1^1) \right) + \left( \frac{0,92 \cdot l_0^1 + 0,08 \cdot l_1^1}{l_0} \cdot (0,92 \cdot e_0^2 + 0,08 \cdot e_1^2) \right) \right]$$

Podobně, jako u předchozích dekompozičních metod, rozkládajících rozdíl mezi dvěma demografickými ukazateli, tak také zde bylo počítáno s rozdíly naděje dožití dvou po sobě jdoucích sudých let, čímž je možné detailněji sledovat vývoj příspěvků v čase. Příspěvky byly, podobně jako u předchozí metody, prezentovány v plošných grafech vytvořených ve statistickém programu R. Vzhledem k tomu, že data o zemřelých podle příčin byla na stránkách WHO Mortality Database dostupná jen za roky 1980–2006, je potřeba si uvědomit, že se měřítko na následujících grafech od předchozích plošných grafů odlišuje. Pro prezentaci příspěvků jednotlivých věkových skupin a skupin příčin úmrtí byly zvoleny tři nejčastější skupiny příčin smrti v Rusku – nemoci oběhové soustavy, novotvary a vnější příčiny úmrtí.

Plošné grafy na obrázku 18a–b zobrazují příspěvky jednotlivých věkových skupin v důsledku úmrtí na příčiny skupiny nemocí oběhové soustavy, v důsledku které umírali muži i ženy v Rusku po celé sledované období nejčastěji. Již z letného pohledu na grafy je jasné, že téměř ve všech věkových skupinách byly u obou pohlaví v době úmrtnostní krize příspěvky negativní, čili že úmrtnost v důsledku nemocí oběhové soustavy rostla a významně tak přispívala k poklesu naděje dožití při narození. Tento fakt si mnozí odborníci vysvětlují zhoršením životního stylu ruské společnosti (Shkolnikov et al., 2004). Zpráva Světové zdravotnické organizace *WHO Global Status Report on Alcohol 2004* jasně poukazuje na nemoci, které souvisí se zvýšenou konzumací alkoholických nápojů (WHO, 2004). Mezi těmi se nachází mimo jiné i některé příčiny úmrtí spadající do skupiny nemocí oběhové soustavy.

Vysoká konzumace alkoholických nápojů může mít za následek vysoký krevní tlak, srdeční arytmií, což může vyústit až k selhání srdce. Vzhledem k tomu, že v krizových letech spotřeba alkoholu rostla, čemuž napomáhala liberalizace cen a dobrá dostupnost levného alkoholu, lze se domnívat, že právě rozšíření tohoto zdraví škodlivého návyku mohlo být jednou z příčin růstu úmrtnosti z důvodu onemocnění oběhové soustavy (Shkolnikov et al., 2004). Alkohol je s Ruskem již tradičně spojován. Leon et al. (2009) dokonce odhadují, že až 170 000 osob ročně zemře v Rusku v důsledku nadměrné konzumace alkoholu. Za růstem spotřeby alkoholu po rozpadu Sovětského svazu mohla stát také společenská transformace, kterou Rusko po rozpadu procházelo. Ekonomické krize v letech 1992 a 1998 způsobily rapidní zchudnutí populace, což mohlo mít za následek zvýšení stresu a ten mohli lidé zahánět právě alkoholem (Shkolnikov et al., 2004).

**Obr. 18a–b – Příspěvky věkových skupin a skupiny nemocí oběhové soustavy ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1980–2006**



**Pozn.:** Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.  
Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

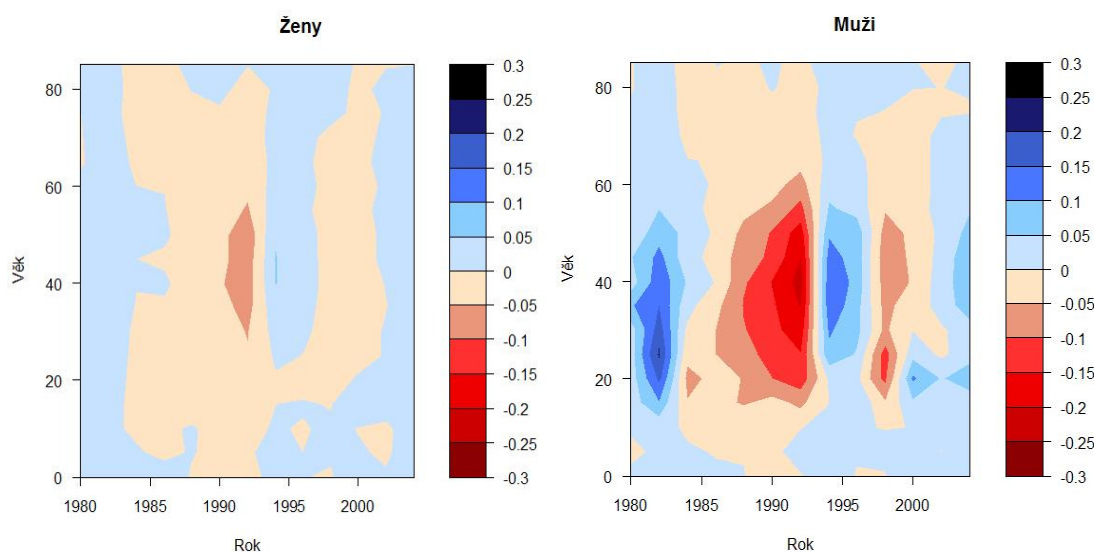
**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Při pohledu na oba plošné grafy na obrázku 18 ale jistě stojí za povšimnutí odlišnost rozložení příspěvků věkových skupin a této skupiny příčin mezi oběma pohlavími. Zatímco u mužů se tato skupina příčin smrti podepsala na propadu naděje dožití během obou fází úmrtnostní krize, vliv této skupiny příčin během druhé vlny zhoršení úmrtnostních poměrů u žen nebyl tolik znatelný. Opět je možné pozorovat, že věkové rozmezí, ve kterém zvýšená úmrtnost přispívala k poklesu hodnot naděje dožití, bylo u žen v druhé fázi krize užší než u mužů. Naopak vyšší příspěvky této skupiny příčin lze u žen pozorovat v první polovině 80. let. Následné snížení úmrtnosti v důsledku oběhových onemocnění během protialkoholní kampaně však ženy ovlivnilo jen mírně a zásadnější vliv mělo hlavně u mužů.

Skupina vnějších příčin úmrtí byla u žen třetí a u mužů, kde byla na krátké období vystřídána novotvary, druhou nejčastější skupinou příčin smrti (obrázek 19a–b). U žen neměla tato skupina příčin na změnu naděje dožití velký vliv. Téměř po celé období se příspěvky

věkových skupin a této skupiny příčin smrti pohybovaly kolem nuly. Jen těsně po rozpadu Sovětského svazu narostla mírně intenzita úmrtnosti žen v důsledku této skupiny příčin. Podle demografů, zabývajících se problematikou alkoholu v Rusku (Leon et al., 2009) je konzumace alkoholu mezi pohlavími odlišná. Muži pijí alkoholické nápoje o poznání častěji což mnohdy vede k nebezpečným situacím (tamtéž). To by mohlo naznačovat, že alkohol u žen nehrál až tak významnou roli jako u mužů a růst úmrtnosti v důsledku vnějších příčin úmrtí mohl být způsoben i jinými faktory než jen alkoholem.

**Obr. 19a–b – Příspěvky věkových skupin a skupiny vnějších příčin úmrtí ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1980–2006**



**Pozn.:** Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.

Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

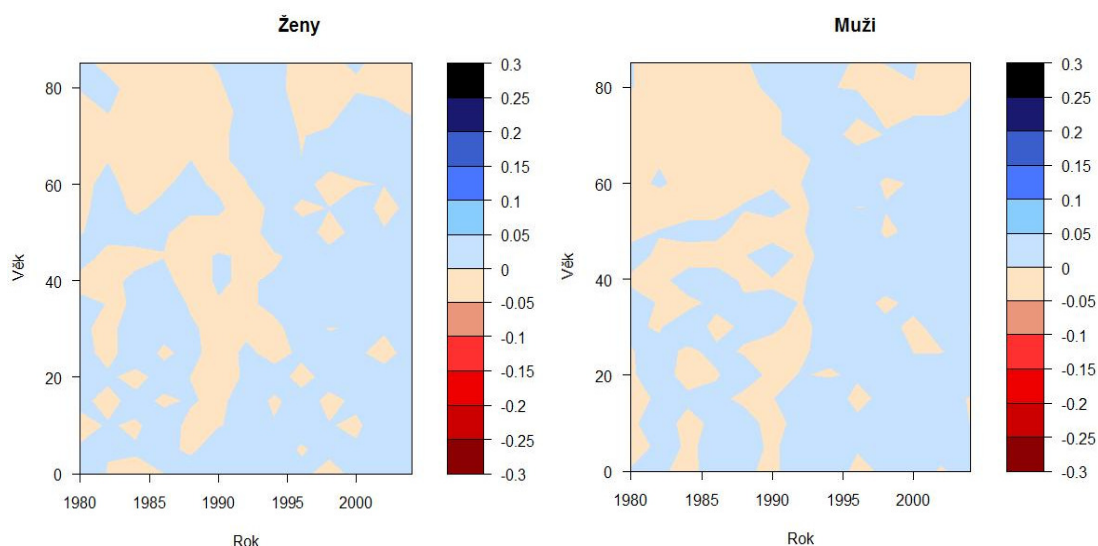
**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

U mužů je vliv této skupiny příčin úmrtí o poznání výraznější (obr. 19a–b). Především ve středním věku je možné pozorovat střídání kladných a záporných příspěvků jednotlivých věkových skupin a skupiny vnějších příčin úmrtí ke změně naděje dožití. Je také nutné říci, že vývoj příspěvků této skupiny příčin smrti odpovídá celkovému kolísání naděje dožití. Po krátkém období v první polovině 80. let, kdy zlepšování úmrtnosti v důsledku vnějších příčin přispívalo k růstu naděje dožití, následovalo období negativních příspěvků. To je možné pozorovat již od poloviny 80. let. Vyšší negativní příspěvky se ale objevily od počátku 90. let především mezi 20 a 40 roky věku. Následné zlepšení a opětovné zhoršení intenzity úmrtnosti na tuto skupinu příčin již kopíruje druhou fázi krize úmrtnostních poměrů v Rusku. Tuto skupinu příčin mnozí autoři spojují s alkoholem (Shkolnikov et al., 2004; McKee, 1999; Leon et al., 2009). Za růstem počtu vražd, sebevražd, nehod či násilných činů ale mohly být také jiné faktory jako například ekonomická a společenská transformace, která přivedla mnoho osob do tíživé životní situace. A právě chaos, způsobený politickými, ekonomickými i společenskými změnami, ve kterých lidé neuměli žít, mohl u mnoha z nich vyvolat stres, který vyústil v takto vysoký počet předčasných úmrtí (Shkolnikov et al., 2004).



Při pohledu na oba plošné grafy na obrázku 19 a–b je zjevné, že úmrtnost v důsledku vnějších příčin úmrtí působí daleko více v nižším věku, než předchozí skupina nemocí oběhové soustavy. Odlišnosti je možné pozorovat nejen mezi oběma skupinami příčin, ale také mezi pohlavími. U žen byl propad hodnot naděje dožití během první fáze úmrtnostní krize způsoben především skupinou nemocí oběhové soustavy, která působila hlavně ve vyšším věku. Skupina vnějších příčin také přispívala v první polovině 90. let k propadu hodnot naděje dožití, ale její vliv nebyl tak výrazný. Ve druhé vlně krize zaznamenaly obě skupiny příčin úmrtí negativní příspěvky, ale ty již nedosahovaly příliš vysokých hodnot. U mužů působila skupina nemocí oběhové soustavy během obou fází krize negativně, a to hlavně ve vyšším věku. Naopak skupina vnějších příčin úmrtí přispívala k poklesu hodnot naděje dožití již od druhé poloviny 80. let, především v nižším věku. Tato věkové specifikace příspěvků obou těchto skupin příčin smrti nám jen potvrzuje výše zmíněný předpoklad o působení dvou odlišných skupin faktorů. Jedna skupina faktorů pravděpodobně působí hlavně v nižším věku a je úzce spojena se skupinou vnějších příčin úmrtí. Zde lze jako jeden z hlavních činitelů spatřovat alkohol. To by potvrzovalo tvrzení Leona et al. (2009), že muži pijí častěji než ženy. U žen neměla skupina vnějších příčin příliš velký vliv, a proto byl pravděpodobně propad hodnot naděje dožití způsoben jinou skupinou faktorů, která úzce koresponduje hlavně se skupinou nemocí oběhové soustavy. Ta působí spíše ve vyšším věku. Jako vysoce pravděpodobné se tak jeví to, že ve středním věku hraje důležitou roli spíše životní styl obyvatelstva, zatímco ve vyšším věku může být rozhodující například zhoršení sociální a ekonomické situace, které bylo během transformace v Rusku opravdu výrazné. Vzhledem k tomu, že zhoršení úmrtnostních poměrů ve vyšším věku se projevilo u obou pohlaví v obdobné míře, jeví se tento předpoklad jako vysoce pravděpodobný.

**Obr. 20a–b – Příspěvky věkových skupin a skupiny novotvarů ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1980–2006**



**Pozn.:** Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.

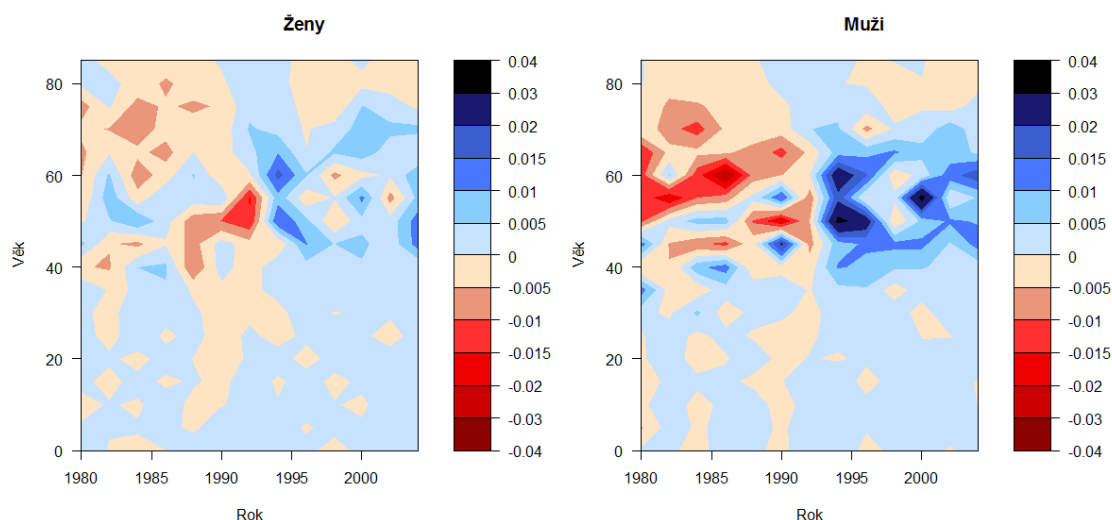
Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky



Vývoj příspěvků jednotlivých věkových skupin a skupiny novotvarů můžeme vidět na obrázku 20a–b. Při zachování stejného měřítka, jaké bylo použito u předchozích dvou příčin, nelze pozorovat žádný významnější příspěvek ke změně naděje dožití. Lze tedy konstatovat, že jak u mužů, tak i u žen, neměly změny v úmrtnosti v důsledku novotvarů na změnu celkové naděje dožití výrazný vliv. Přesto můžeme pozorovat patrný předěl, kdy negativní příspěvky přešly do kladných hodnot. Podrobněji bude tento jev rozebrán v následujících odstavcích.

**Obr. 21a–b – Příspěvky věkových skupin a skupiny novotvarů ke změně naděje dožití (podrobné měřítko), ženy, muži, 1980–2006**



**Pozn.:** Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.

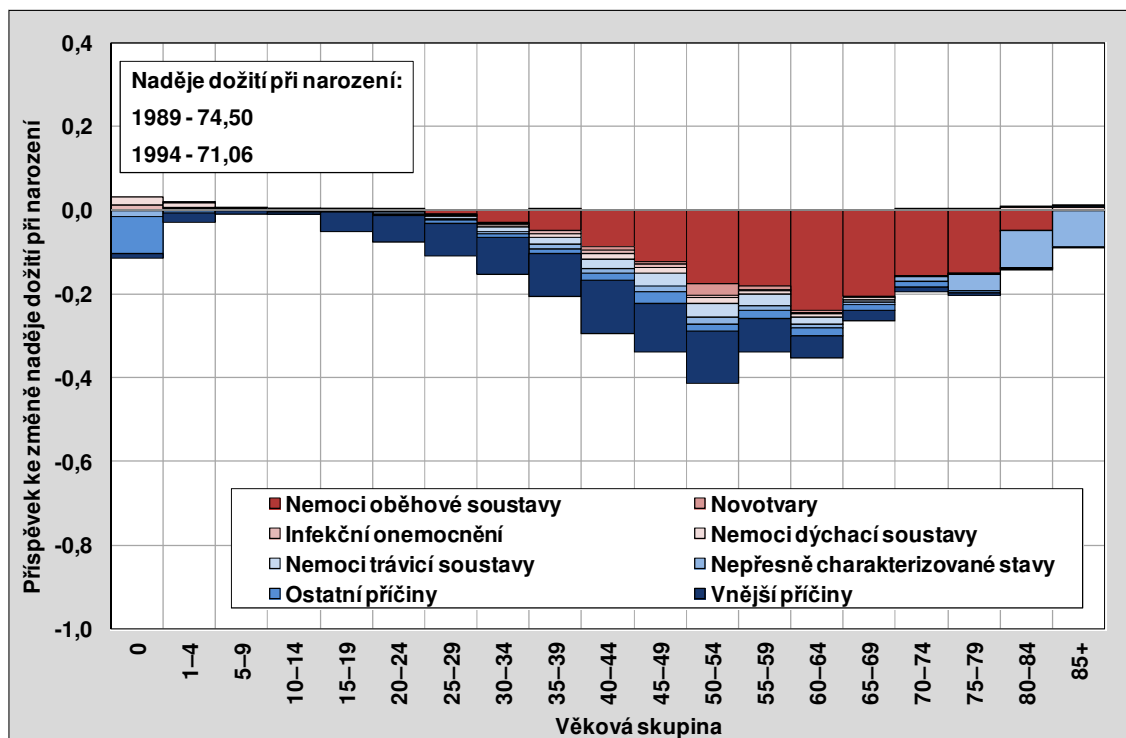
Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Aby bylo jasné, jak se úmrtnost na novotvary po celé sledované období vyvíjela, byly vytvořeny také grafy s detailnějším měřítkem, kde budou příspěvky jednotlivých věkových skupin a této příčiny smrti lépe pozorovatelné. Z obrázku 21a–b je zřejmé, že změny v úmrtnosti na tuto skupinu příčin úmrtí se projeví u obou pohlaví hlavně ve středním věku. Zajímavý je ale fakt, že v první části sledovaného období (u obou pohlaví) byly příspěvky skupiny nádorových onemocnění ke změně naděje dožití při narození záporné a v druhé polovině (přibližně po roce 1993) kladné. To tedy naznačuje, že se tato skupina chorob nikterak nepodílela na poklesu naděje dožití po roce 1990 a naopak snižováním intenzity úmrtnosti přispívala k růstu naděje dožití v tomto období. Proč se ale tato skupina příčin smrti vyvíjela naprosto opačným směrem, než výše prezentované příčiny není úplně jasné. Shkolnikov et al. (1999) ale nabízejí hned několik možných vysvětlení tohoto vývoje. Jedním z možných vysvětlení může být špatná registrace příčin úmrtí. Jako velmi pravděpodobný se ale jeví také fakt, že pokles intenzity úmrtnosti na novotvary je výsledkem přesunu úmrtí do jiných skupin úmrtí, a to především do skupiny nemocí oběhové soustavy a skupiny vnějších příčin úmrtí (tamtéž).

Vliv ostatních skupin příčin úmrtí je možné pozorovat na obrázcích 22 a 23. Jsou zde zobrazeny příspěvky jednotlivých věkových skupin a skupin příčin úmrtí ke změně naděje dožití mezi roky 1989 a 1994, mezi kterými došlo k extrémnímu propadu hodnot naděje dožití.

**Obr. 22 – Příspěvky věkových skupin a vybraných skupin příčin úmrtí ke změně naděje dožití mezi roky 1989 a 1994, ženy**



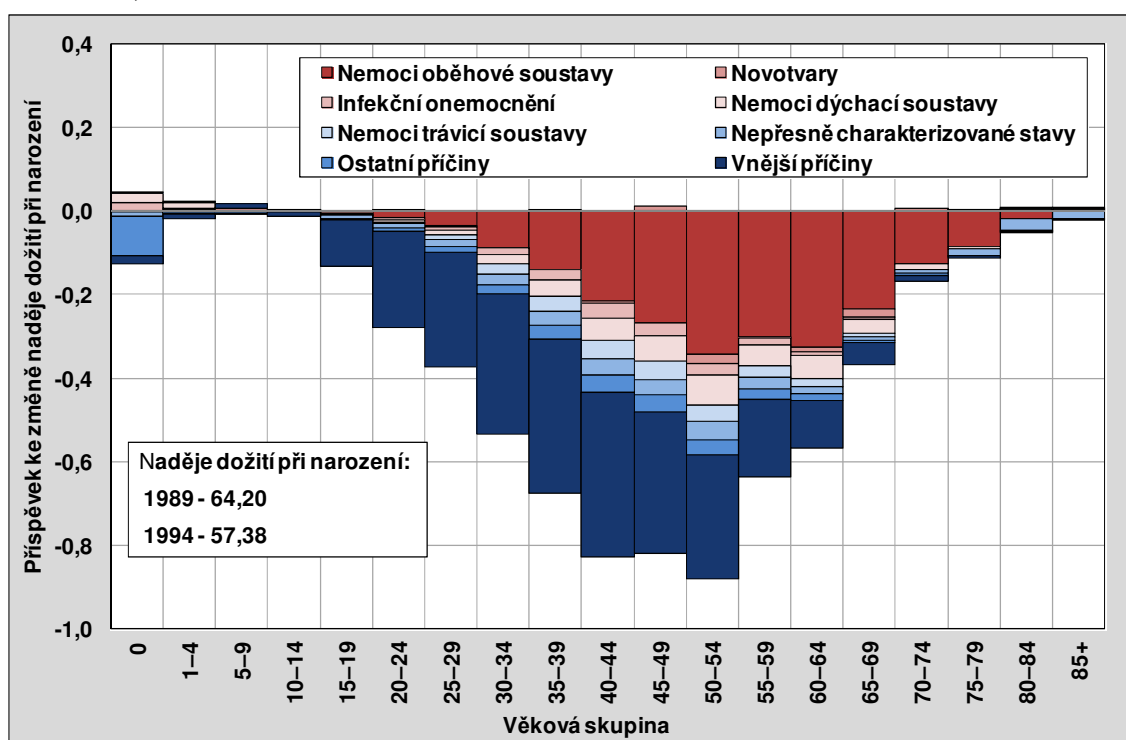
**Zdroj:** Human Mortality Database, WHO Mortality Database, výpočty autorky

Obrázek 22 zobrazuje příspěvky věkových skupin a skupin příčin úmrtí u žen. Příspěvky věkových skupin a skupiny nemocí oběhové soustavy a skupiny vnějších příčin již byly diskutovány dříve. I zde z těchto grafů je ale jasné, že vliv těchto dvou skupin na změny v úmrtnosti během úmrtnostní krize byl ze všech skupin příčin největší. V nejstarších věkových skupinách je ale možné pozorovat také poměrně vysoké příspěvky ke změně naděje dožití u skupiny nedostatečně charakterizovaných příčin. To by nasvědčovalo faktu, že se některé příčiny (pravděpodobně ze skupiny nemocí oběhové soustavy) evidovaly pod příčinou „senilita“, která spadá do skupiny nedostatečně charakterizovaných stavů (Gavrilova et al., 2008). Více o nepřesné evidenci jednotlivých úmrtí bylo napsáno ve 2. kapitole. Kromě těchto třech skupin příčin smrti ale žádná jiná změna naděje dožití příliš neovlivnila. To lze doložit také skutečností, že tyto tři příčiny se na změně hodnot naděje dožití mezi roky 1989 a 1994 podílely z více než 80 %.

Na obrázku 23 jsou zobrazeny příspěvky věkových skupin a skupin příčin úmrtí ke změně naděje dožití mezi roky 1989 a 1994 u mužů. I zde se projevil výše diskutovaný fakt, že vliv vnějších příčin úmrtí je možné pozorovat v nižších věkových skupinách (konkrétně od 15 do 65 let), ale nejvýrazněji vzrostla intenzita úmrtnosti v důsledku vnějších příčin právě ve středním věku, tedy mezi 30 a 55 lety. Růst úmrtnosti v důsledku nemocí oběhového systému se projevil

především v pozdějších věkových skupinách. Nejvyšší příspěvky ke změně naděje dožití tak lze pozorovat mezi 40. a 70. rokem věku. Také skupina nemocí dýchací soustavy mírně přispěla k poklesu naděje dožití mezi sledovanými roky. Tento fakt by mohl korespondovat s tvrzením některých odborníků, že spolu s liberalizací ruského trhu po roce 1990 stoupl počet kuřáků ve společnosti (Shkolnikov et al., 2004), ale vzhledem k tomu, že následky kouření se objeví až po delší době, je nepravděpodobné, že by se právě tento fakt projevil již během úmrtnostní krize. Roli ale mohlo sehrát například pracovní prostředí (doly či továrny), ve kterém se muži pohybovali, a které mohlo dýchací ústrojí ovlivnit. I u mužů je možné pozorovat mírně záporný příspěvek skupiny nepřísně charakterizovaných stavů ve vysokém věku, ale v tomto případě dosahovaly vyšších hodnot příspěvků ženy. Příčiny negativního příspěvku této skupiny příčin ve vyšším věku lze opět hledat v nedostatečně přesné evidenci úmrtí (viz. kapitola 2). Vliv ostatních příčin na změnu naděje dožití mezi roky 1989 a 1994 již byl marginální, o čemž svědčí fakt, že se skupina nemocí oběhové soustavy na rozdíl v naději dožití při narození podílela z více než 30 % a skupina vnějších příčin úmrtí z více než 40 %.

**Obr. 23 – Příspěvky věkových skupin a vybraných skupin příčin úmrtí ke změně naděje dožití mezi roky 1989 a 1994, muži**



**Zdroj:** Human Mortality Database, WHO Mortality Database, výpočty autorky

## 4.5 Shrnutí

Tato kapitola dokázala pomocí základních, v demografické literatuře často využívaných, dekompozičních metod poukázat na základní aspekty vývoje úmrtnostních poměrů v Rusku během posledních 50 let.

Metoda E. Kitagawy se od ostatních metod, prezentovaných v této kapitole, odlišuje již svou podstatou. Nepracuje s rozkladem rozdílu naděje dožití, ale s rozdíly mezi dvěma měrami. Hrubá míra, se kterou bylo při této metodě pracováno, je ukazatelem, který může být zkreslen věkovou strukturou. Růst hrubé míry tak nutně nemusí znamenat zhoršení úmrtnostních poměrů v dané zemi. Z toho důvodu bylo velmi podstatné již na samém počátku poukázat na to, že v případě Ruska opravdu rostla hrubá míra úmrtnosti důsledkem zvýšení intenzity úmrtnosti a má tedy smysl, se tímto tématem zabývat hlouběji. A přestože ruská populace také stárla, věková struktura sehrála na růstu hrubé míry úmrtnosti jen okrajovou roli.

Pomocí dalších prezentovaných dekompozičních metod se také podařilo zjistit, v jakých věkových skupinách probíhaly nejvýraznější změny v úmrtnosti. Metoda E. Arriagy navíc použitím rozkladu rozdílu mezi hodnotami naděje dožití jak do věkových skupin, tak také do jednotlivých efektů, obohacuje analýzu o další nové poznatky. Pomocí této metody se nejen podařilo doložit, že nejvýrazněji ke změnám v úmrtnosti přispěly osoby ve středním věku, ale podstatný je také fakt, že tyto změny neměly pouze přímý efekt (tedy nezasáhly jen danou věkovou skupinu), ale významně ovlivnily i věkové skupiny následující. Rozdíl v počtu přežívajících, který je také jedním z výsledků Arriagovy metody, nám podává informace o tom, jak by se vyvíjely tabulkové počty žijících osob za neměnnosti úmrtnostních poměrů. A právě v případě Ruska tento ukazatel poukázal na obrovské populační ztráty (zde prezentováno pouze na tabulkové populaci), které úmrtnostní krize přinesla.

Obě metody rozkladu rozdílu hodnot naděje dožití na příspěvky věkových skupin (metoda E. Arriagy a R. Pressata) ale také poodhalily možné působení dvou rozdílných skupin faktorů. Jedna skupina faktorů se výrazně projevila u osob v mladším věku, spíše u mužů. Druhá skupina působí především ve vyšším věku, u obou pohlaví. To jen potvrdilo důležitost dalších dekompozičních metod, tentokrát z hlediska příčin smrti.

Vícerozměrná dekompoziční metoda, navržená J. Pollardem, nám umožnila sledovat vliv jednotlivých skupin příčin na změny v úmrtnosti a pomocí této metody se tak podařilo poodhalit, které příčiny jsou z hlediska věku a pohlaví více méně univerzální, a které naopak působí selektivně. Tyto závěry pak bylo možné vztáhnout k výsledkům předchozích dekompozičních metod, zaměřených na rozklad podle věku, a tím bylo možné blíže definovat obě skupiny faktorů, působících na úmrtnost v krizových letech.

Úmrtnost v nižších věkových skupinách se ukázala jako poměrně silně vázaná na životní styl obyvatelstva. Důležitou roli zde pravděpodobně sehrál hlavně alkohol, což se projevilo na negativních příspěvcích skupiny vnějších příčin úmrtí ke změně naděje dožití při narození u mužů. První skupinou námi vymezených faktorů tak mohou být zdraví škodlivé návyky, které působí poměrně selektivně z hlediska věku a pohlaví (zde se tyto faktory projeví hlavně u mužů ve středním věku).

Ve vyšším věku již rozdíly mezi pohlavími nebyly tak výrazné. To bylo možné vidět na příspěvcích věkových skupin a skupiny oběhových onemocnění. Tato onemocnění mohou být způsobena celou řadou příčin. Mezi ně patří i stres a vypjaté životní situace, kterými ruské obyvatelstvo v letech krize procházelo (Shkolnikov et al., 2004). Složitá ekonomická situace, která nastala po rozpadu Sovětského svazu, mohla ve starších osobách vyvolávat obavy

z budoucnosti, což se jistě neblaze podepsalo na jejich zdraví. Tato nejistota se jistě projevila jak u mužů a žen, což potvrzuje univerzálnost druhé skupiny faktorů, která ovlivňovala úmrtnost především ve vyšším věku, a to u obou pohlaví obdobně.

## Kapitola 5

### Dekompozice hodnoty demografického ukazatele v daném roce

V předcházející kapitole byla analyzována úmrtnost pomocí dekompozičních metod, rozkládajících rozdíl mezi dvěma demografickými ukazateli. Při využití dekompozičních metod v analýze úmrtnosti se ale nemusíme omezit jen na rozklad rozdílu mezi dvěma hodnotami demografického ukazatele, ale existují také metody, které rozkládají hodnotu demografického ukazatele v daném roce. Tím tak můžeme získat časové řady jednotlivých komponent, které nám mohou poskytnout hlubší pohled na vývoj sledovaného demografického procesu. V této kapitole budou prezentované jak metody rozkládající míru úmrtnosti na backgroundovou a senescenční složku, tak zde budou také představeny metody zaměřené na odlišnosti v úmrtnosti podle příčin (analýza odvrátitelné a neodvrátitelné úmrtnosti a dělení úmrtnosti na úmrtnost v důsledku endogenních a exogenních příčin úmrtí).

#### 5.1. Rozklad na backgroundovou a senescenční úmrtnost za využití Gompertz-Makehamova vztahu

Změny úrovně úmrtnosti osob ve vyšším věku jsou dnes ve vyspělých zemích jedním z rozhodujících faktorů růstu hodnot naděje dožití (Gavrilova, Gavrilov, 2011). To sebou přináší i potřebu metod, kterými lze úmrtnost ve vyšším věku analyzovat. Rozklad úmrtnosti na backgroundovou a senescenční složku je vhodnou technikou pro popis a analýzu věkových vzorců v úmrtnosti (Bongaarts, 2009). Senescenční úmrtnost je výsledkem biologického stárnutí a může být odkládána s pomocí lékařských zákroků. Nelze ji však odvrátit úplně, protože smrt je pro každého nevyhnutelná (tamtéž). Senescenční úmrtnost bývá definována jako úmrtnost, která s věkem narůstá, přičemž časový průběh hodnot této složky má exponenciální charakter (Gavrilova, Gavrilov, 2011). Druhá složka úmrtnosti, nazývaná backgroundová úmrtnost, je na věku nezávislá. Backgroundová úmrtnost může být odvrácena efektivním veřejným zdravotnictvím, bezpečnostními opatřeními nebo také pomocí lékařských zákroků. Velká část nárůstu hodnot naděje dožití, který bylo možné v minulosti pozorovat, byla

způsobena poklesem právě této složky úmrtnosti. Růst hodnot naděje dožití je dnes ovlivňován převážně změnami v senescenční úmrtnosti (Bongaarts, 2009). Rozložení úmrtnosti do těchto dvou komponent bývá často využíváno při odhadech úmrtnosti ve vyšších věcích nebo při populačním prognózování (Gavrilova, Gavrilov, 2011). V následující podkapitole bude prezentován rozklad úmrtnosti do těchto dvou složek, za využití jednoho z nejznámějších populačních zákonů v demografii, za využití Gompertz-Makehamova vztahu.

Úmrtnost je do jisté míry nepředvídatelnou událostí, neboť je determinována řadou faktorů – genetickými, ekologickými či socioekonomickými (Demografický informační portál, 2012). V průběhu lidského života se pravděpodobnost úmrtí mění. Mnoho aktuárů se pokoušelo nalézt odpovídající matematickou funkci, kterou by bylo možné vyjádřit vývoj úmrtnosti v závislosti na věku. Dle mnohých odborníků asi nejvhodnější zákon úmrtnosti navrhl v roce 1825 Angličan Benjamin Gompertz (Willemse, Koppelaar, 2000). Ten ve své práci rozdělil úmrtnost do dvou složek. Jedna narůstá exponenciálně s věkem a druhá je na věku nezávislá (Gavrilova, Gavrilov, 2011). Gompertz však pracoval jen s na věku závislou složkou úmrtnosti. Toto rostoucí riziko úmrtí nebo také zvyšující se neschopnost odolat destrukci (tamtéž) charakterizoval vzorcem

$$\mu_x = B * C^x$$

kde

$\mu_x$  je míra úmrtnosti ve věku  $x$

$B$  a  $C$  jsou parametry funkce

Již v roce 1860 doplnil výše uvedený vztah William Makeham o parametr  $A$ , který vyjadřoval na věku nezávislou složku úmrtnosti (Gavrilova, Gavrilov, 2011). V demografii často využívaný Gompertz-Makehamův zákon je tak formulován jako

$$\mu_x = B * C^x + A$$

kde

$\mu_x$  je míra úmrtnosti ve věku  $x$

$A$ ,  $B$  a  $C$  jsou parametry funkce

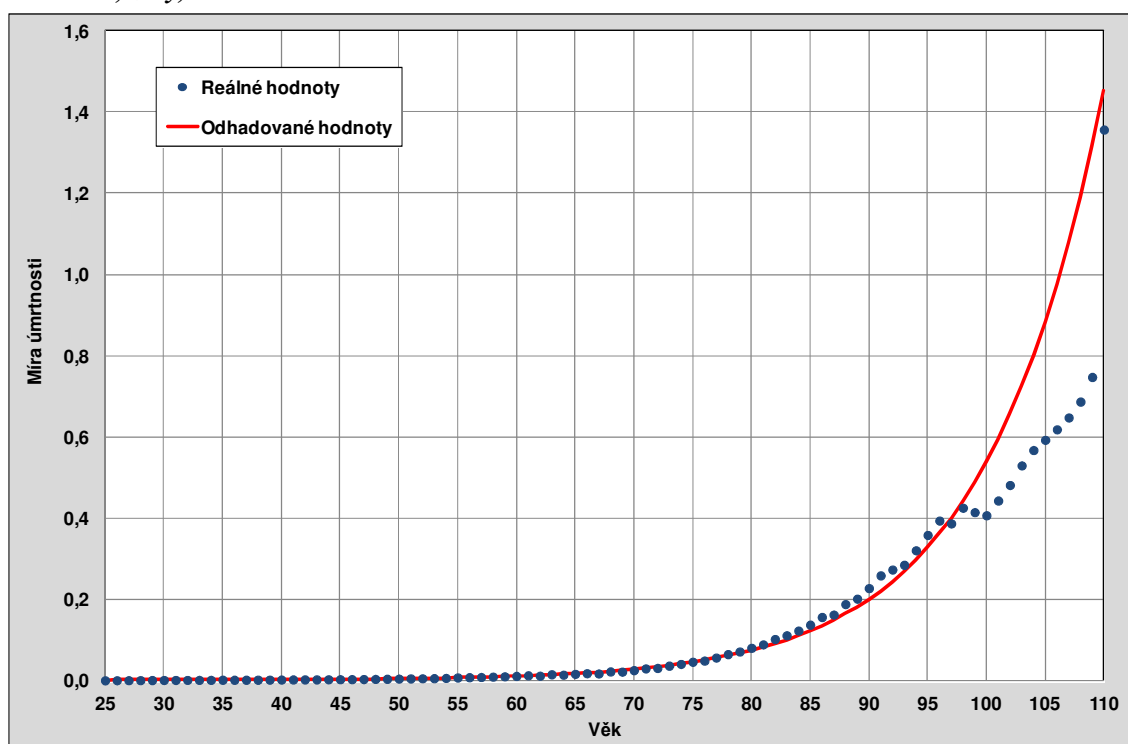
Pro naši analýzu úmrtnosti tedy budeme vycházet z toho, že Gompertzovy parametry, ve výše uvedeném vzorci značené jako „ $B$ “ a „ $C$ “, tvoří první složku úmrtnosti, „senescenční složku úmrtnosti“, která by měla v závislosti na věku exponenciálně růst (Gavrilova, Gavrilov, 2011). Druhá část úmrtnosti (parametr doplněný Makehamem, ve vzorci značen jako „ $A$ “) pak vyjadřuje „backgroundovou složku úmrtnosti“, která je na věku nezávislá. Jedná se především o úmrtí způsobená vnějšími příčinami (nehody, úrazy atd.) (Burcin et al., 2010). Na rozdíl od senescenční úmrtnosti, která se s věkem mění, tak dosahuje backgroundová úmrtnost pro všechny věkové skupiny stejné hodnoty.

Aby bylo možné popsat vývoj obou komponent úmrtnosti (backgroundové a senescenční složky), je třeba nejprve spočítat dílčí parametry Gompertz-Makehamova vztahu. K tomu bylo použito makro ve statistickém softwaru SAS (Hulíková, 2012). Pro odhad parametrů byla

využita metoda zobecněných vážených nejmenších čtverců. Při metodě nejmenších čtverců hledáme takové parametry funkce, pro které je suma odchylek predikovaných hodnot od naměřených hodnot co nejmenší (Hendl, 2004). K vážení reziduálních hodnot bylo přistoupeno z toho důvodu odstranění heteroskedasticity (měnící se variability) v datech. Empirické hodnoty v nejvyšších věcích jsou velmi variabilní a rozkolísané. Data v nejvyšších věkových skupinách tak nemusí být důvěryhodná, a proto vstupují do výpočtů s menší váhou. Váhy tak zohledňují spolehlivost dat, danou variabilitou a rozptylem. Parametry Gompertz-Makehamovy funkce byly odhadovány na základě empirických měr úmrtnosti ve věcích 25 až 80 let. Spodní věková hranice pro odhad parametrů byla zvolena na základě článku J. Bongaartse (2009), který se domnívá, že až po překročení hranice 25 let jsou hodnoty backgroundové úmrtnosti konstantní, tedy na věku nezávislé. Horní hranice 80 let byla k odhadu určena proto, že pro vyšší věky již data nelze považovat za dostatečně spolehlivá.

Výsledkem odhadů byla jak hodnota parametru  $A$ , který zde zastupuje backgroundovou úmrtnost, tak parametry  $B$  a  $C$ , jejichž dosazením do vzorce Gompertzova vztahu byly vypočítány hodnoty senescenční složky úmrtnosti. Vyrovnané hodnoty funkce byly spočítány pro věky od 25 do 110 let. Pro zobrazení hodnot senescenční úmrtnosti byly využity plošné grafy, vytvořené ve statistickém programu R.

**Obr. 24 – Reálné míry úmrtnosti a odhadované míry úmrtnosti pomocí Gompertz-Makehamova vztahu, 25–110 let, ženy, rok 2010**



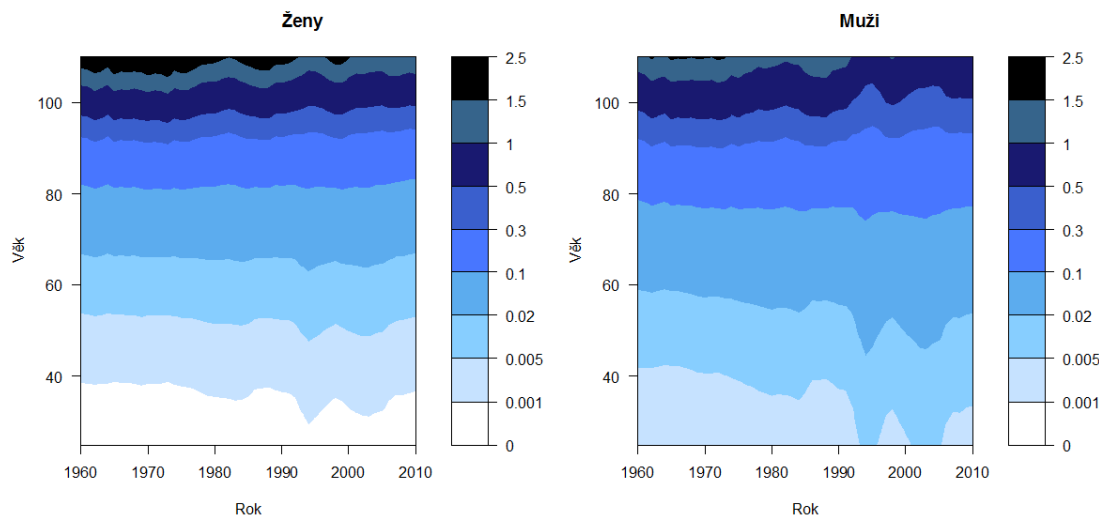
**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Aby bylo zřejmé, jak se vyrovnávání hodnot měr úmrtnosti projeví na výsledcích, jsou na obrázku 24 pouze pro ilustraci porovnány reálné hodnoty měr úmrtnosti žen v roce 2010 s vyrovnanými hodnotami pomocí Gompertz-Makehamovy funkce. Z tohoto grafu je názorně



patrné, že Gompertz-Makehamova funkce roste exponenciálně s věkem a v pozdějších věcích jsou vyrovnané hodnoty, oproti reálným, nadhodnoceny.

**Obr. 25a–b – Vývoj senescenční složky úmrtnosti pro věky 25–110 let, ženy, muži, 1960–2010**



**Pozn.:** Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Vývoj senescenční úmrtnosti u ruských žen a mužů je zobrazen na obrázku 25a–b. Vývoj hodnot této složky, obsahující dva Gompertzovy parametry, nebyl v čase stabilní a hodnoty této komponenty se výrazně měnily především od 90. let do současnosti. Až do 90. let byl vývoj senescenční úmrtnosti více méně stabilní. U mužů je možné pozorovat spíše rostoucí tendenci intenzity úmrtnosti závislé na věku. Velké zlepšení hodnot této složky je patrné ve druhé polovině 80. let u věkových skupin od 25 do přibližně 60 let, přičemž u žen nebyl tento pozitivní zvrát tolik patrný jako u mužů. I zde by tuto změnu mohla vysvětlovat Gorbačovova kampaň za omezení konzumace alkoholu, která již byla zmíněna dříve a která se pozitivně projevila na růstu naděje dožití.

U obou pohlaví, výrazněji u mužů, je v první polovině 90. let možné pozorovat nárůst hodnot senescenční úmrtnosti ve věku přibližně do 80 let. To dokládá a potvrzuje závěry předchozí kapitoly, že úmrtnostní krize probíhající v té době v Rusku, byla věkově velmi specifická. Ve starších věkových skupinách, opět spíše u mužů, je na počátku 90. let možné pozorovat opačný trend, tedy pokles hodnot senescenční úmrtnosti. Přestože se lze domnívat, že se úmrtnostní poměry v nejvyšších věkových skupinách zlepšovaly, zde může být trend poklesu hodnot senescenční úmrtnosti v nejvyšších věcích také ovlivněn použitým vyrovnáním hodnot měř úmrtnosti. Tím, že byly hodnoty měř úmrtnosti odhadovány na základě měř úmrtnosti pro věky 25 až 80 let, může být úroveň senescenční úmrtnosti v nejvyšších věcích oproti reálným datům podhodnocená.

Výkyvy v hodnotách senescenční složky úmrtnosti, pozorovatelné hlavně v nižších věcích, korespondují s vývojem naděje dožití při narození od poloviny 90. let do současnosti. Také ve druhé fázi úmrtnostní krize je zřejmý rozdílný vývoj na věku závislé složky v nižších

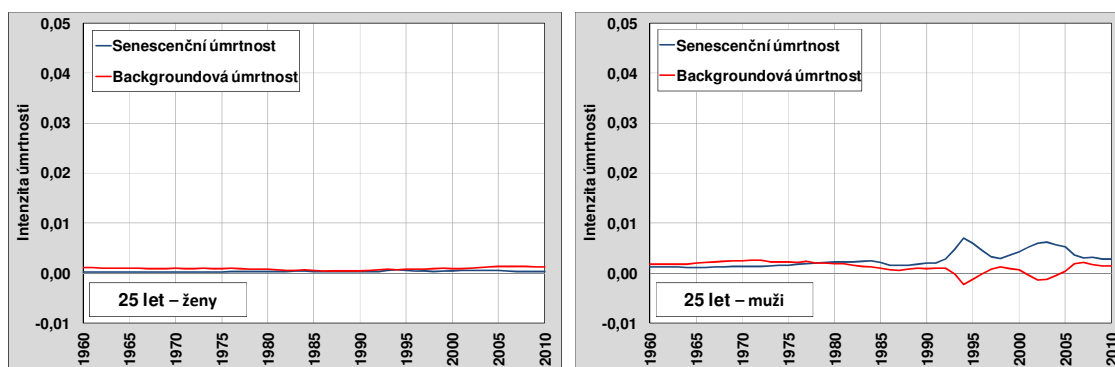
a nejvyšších věkových skupinách. Zatímco u věkových skupin přibližně do 60 let senescenční úmrtnost narůstala, v nejvyšších věkových skupinách hodnoty této komponenty úmrtnosti klesaly (což opět v nejvyšších věcích může být důsledek aplikované metody vyrovnání empirických hodnot). Od poloviny prvního desetiletí nového století se již změny ve vývoji věkově závislé složky ustálily a u obou pohlaví je ve věkových skupinách přibližně do 80 let dokonce možné pozorovat pokles hodnot této složky.

Jak již bylo řečeno, backgroundová složka je na věku nezávislá a dosahuje tedy u všech věků stejné hodnoty. Aby bylo možné porovnat tuto komponentu se senescenční složkou a určit, která z nich stála za hlavními změnami úmrtnosti v období po rozpadu Sovětského svazu, byla věkově nezávislá složka úmrtnosti dána do grafů spolu s vývojem senescenční úmrtnosti pro vybrané věky. Na obrázku 26a–f je zobrazen vývoj backgroundové úmrtnosti, který je vždy porovnán se senescenční úmrtností ve věku 25, 40 nebo 60 let.

U žen ve věku 25 nelze na vývoji backgroundové a senescenční složky pozorovat žádný výraznější výkyv. Přesto si lze všimnout, že zatímco hodnoty senescenční složky byly po celé období téměř konstantní, backgroundová úmrtnost až do poloviny 80. let mírně klesala a od roku 1995 opět mírně stoupá. Vzhledem k tomu, že celková úmrtnost se součtem obou komponent a senescenční úmrtnost se téměř neměnila, lze se domnívat, že případné drobné odchylky v celkové úmrtnosti byly u žen způsobeny právě změnami v backgroundové úmrtnosti.

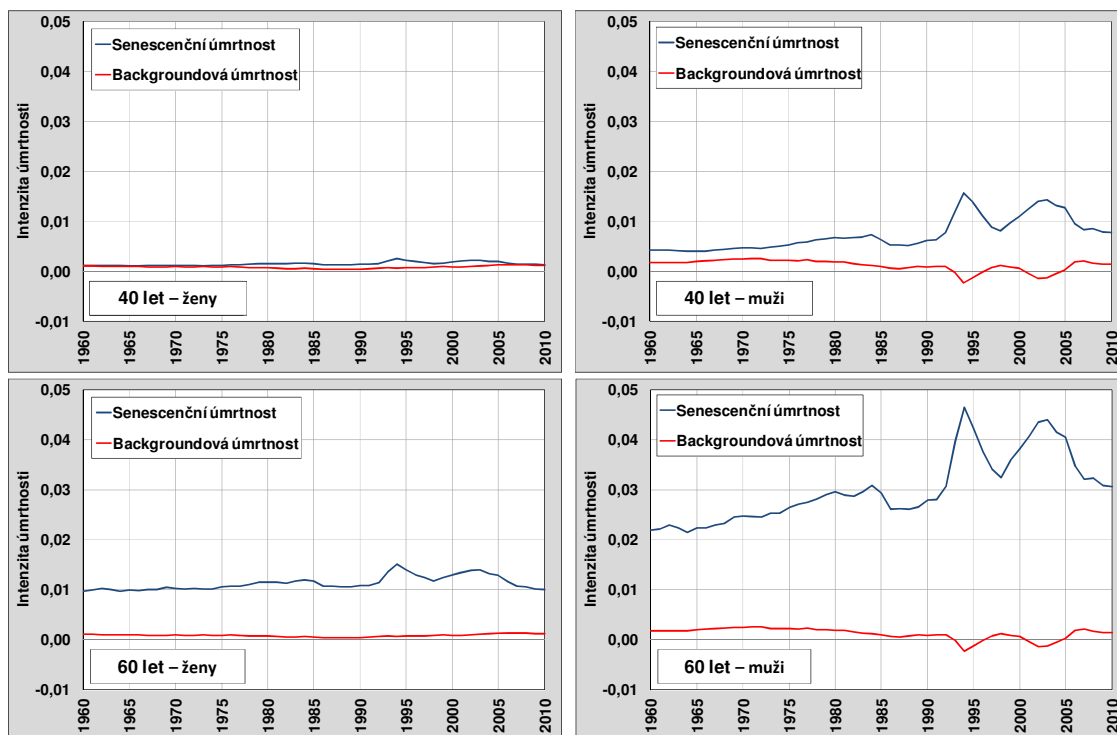
Také u mužské části populace jsou obě křivky (křivky senescenční i backgroundové úmrtnosti) až do počátku 90. let bez zřetelného výkyvu. S přechodem do posledního desetiletí minulého století se začaly křivky obou komponent rozcházet a jejich další vývoj je téměř osově souměrný. Během obou vln úmrtnostní narůstala úroveň senescenční úmrtnosti a backgroundová úmrtnost v těchto letech naopak klesala. Vzhledem k tomu, že obě komponenty působily v letech úmrtnostní krize proti sobě, lze se domnívat, že docházelo jen k „přesunům“ úmrtnosti z jedné složky do druhé. To tedy znamená, že v období krize došlo k tak výraznému zhoršení úmrtnostních poměrů, že mnohá úmrtí už přestávala být náhodná (to dokládá pokles backgroundové úmrtnosti) a promítla se do senescenční složky. Po roce 2005 již se k sobě opět obě komponenty svými hodnotami blížily.

**Obr. 26a–f – Vývoj senescenční a backgroundové složky úmrtnosti ve věku 25, 40 a 60 let, ženy, muži, 1960–2010**



**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

**Obr. 26a-f – Vývoj senescenční a backgroundové složky úmrtnosti ve věku 25, 40 a 60 let, ženy, muži, 1960–2010, pokračování**



**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Také v grafu vývoje obou prezentovaných složek úmrtnosti mezi roky 1960 a 2010 pro čtyřicetileté ženy nezaznamenaly ani senescenční ani backgroundová složka úmrtnosti žádné výrazné výkyvy. Přesto lze v letech první fáze úmrtnostní krize pozorovat mírný růst senescenční úmrtnosti. V tomto věku už se tedy začala výrazněji projevovat věková specifikace úmrtnosti během úmrtnostní krize.

U mužů se z počátku sledovaného období obě složky vyvíjely obdobně a rozcházet se začaly až na počátku 70. let, kdy senescenční složka úmrtnosti začala narůstat a backgroundová naopak klesat. Pozvolný pokles věkově nezávislé složky pokračoval až do poloviny 80. let, kdy se zastavil. Senescenční složka úmrtnosti oproti tomu od 70. let narůstala a pokles zaznamenala až ve druhé polovině 80. let. Možná příčina tohoto krátkodobého pozitivního zvratu již byla diskutována výše (protialkoholní kampaň). S rozpadem Sovětského svazu a začátkem zhoršování úmrtnostních poměrů ale docházelo k rozevírání pomyslných nůžek, a zatímco senescenční složka úmrtnosti prudce roste, náhodná a věkově nezávislá složka úmrtnosti klesá. Stejný vývoj obou komponent byl zachycen také ve druhé fázi úmrtnostní krize na přelomu století, přičemž od roku 2005 se již hodnoty obou složek úmrtnosti ustálily a mají spíše klesající tendenci.

Křivky senescenční a backgroundové úmrtnosti pro šedesátileté ženy se v tomto věku již výrazně oddělují, kdy senescenční složka úmrtnosti dosahuje výrazně vyšších hodnot než na věku nezávislá složka. Vzhledem k tomu, že senescenční složka úmrtnosti by měla s věkem narůstat, je zvýšení hodnot této komponenty oproti předchozím dvěma věkům logické. Přesto je zde opět patrný nárůst hodnot senescenční úmrtnosti, tentokrát během obou fází zhoršování

úmrtnostních poměrů v posledních 20 letech. To značí, že se úmrtnostní poměry šedesátiletých žen během obou vln úmrtnostní krize zhoršovaly, výrazněji však v první vlně krize, na počátku 90. let. Senescenční složka úmrtnosti mužů ve věku 60 let od roku 1960 narůstala, což bylo přerušeno jen krátkodobým poklesem hodnot této komponenty během druhé poloviny 80. let. I zde je možné hledat příčiny zlepšení úmrtnostních poměrů v protialkoholní kampani. Zhoršení úmrtnostních poměrů během úmrtnostní krize bylo u mužů velmi výrazné a na věku závislá složka úmrtnosti v těchto letech ztlačila.

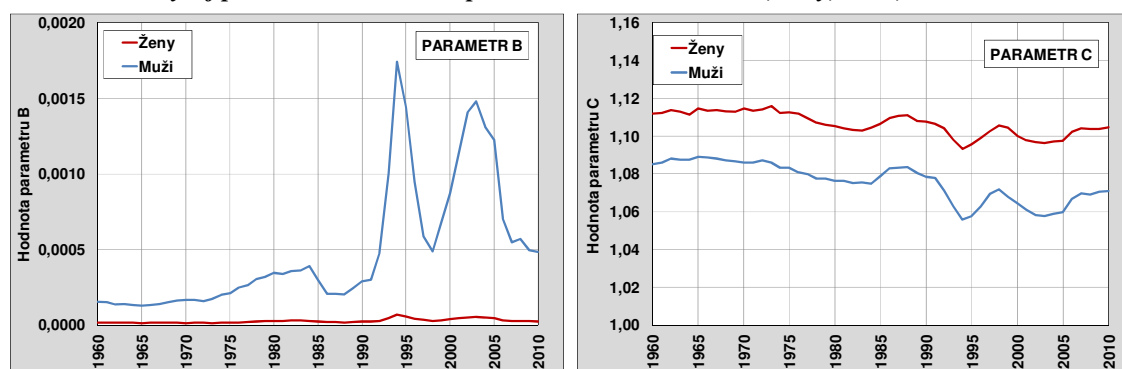
Propad hodnot backgroundové složky úmrtnosti a naopak růst složky senescenční již byl vysvětlen skutečností, že senescenční úmrtnost v letech úmrtnostní krize vzrostla natolik, že již nebyl pro backgroundovou úmrtnost prostor a docházelo tak k přesunům úmrtnosti mezi složkami. Velice zajímavý je ale vývoj v obou vlnách úmrtnostní krize u mužů, kdy backgroundová složka spadla až do záporných hodnot. Tento fakt se může zdát absurdní, ale někdy bývá vysvětlován výraznými změnami v oblasti zdravotní péče, kdy díky rozvoji dalších metod zdravotní péče (resuscitace, transplantace atd.) dochází k záchraně životů, které by byly za neexistence těchto metod ztraceny (Koschin, 1989). Přesto v případě Ruska se toto vysvětlení zdá nepravděpodobné. Zdravotní systém Ruska se díky transformaci ekonomiky po rozpadu Sovětského svazu nevyvíjel příliš dobře a do zdravotnictví neproudilo tolik peněz jako v jiných zemích (Kocová, 2009). Dle mnohých autorů mohl naopak nedostatek financí bránit technologickému pokroku v oblasti zdravotnictví (Shkolnikov et al., 2004), a proto se nelze domnívat, že by pokles backgroundové složky úmrtnosti do záporných hodnot právě se zlepšením zdravotního systému souvisel. Jako vysvětlení záporných hodnot backgroundové složky se tak nabízí fakt, že růst intenzity úmrtnosti v období transformace a velkých změn ve společnosti byl natolik závažný a úmrtnostní poměry byly tak špatné, že záchranu životů (která jsou zde vyjádřeny právě zápornými hodnotami backgroundové složky) byla velmi náhodným jevem.

Při detailnější analýze vývoje jednotlivých složek je třeba si uvědomit, že všechny výše uvedené parametry mají svůj význam. Jak již bylo řečeno, Makehamův parametr *A* vyjadřuje věkově nezávislou složku úmrtnosti, neboli náhodná či nepředvídatelná úmrtí (Koschin, 1989). Přistoupíme-li k interpretaci parametrů, navržené Koschinem, parametr *B* je brán jako tzv. „nulová úroveň“ přirozené úmrtnosti a měl by charakterizovat zdravotní stav populace nebo kvalitu prostředí, ve kterém populace žije. Předpokládá se, že by hodnota tohoto parametru měla v čase spíše klesat, jakožto důsledek neustálého zlepšování životních podmínek populace (tamtéž). Vývoj parametru *B* na obrázku 27a naznačuje, že u žen docházelo během celého sledovaného období jen k minimálním změnám hodnot tohoto parametru. Zato u mužů můžeme pozorovat výrazné kolísání, a to především v druhé polovině sledovaného období. Výrazně zde vystupují oba vrcholy úmrtnostní krize. Kolísání hodnot parametru *B* v letech úmrtnostní krize naznačuje, že se zdravotní stav populace během těchto let měnil. Velký vliv na vývoji tohoto parametru má ale určitě také životní prostředí či životní styl obyvatel. Výraznější zhoršení u tohoto parametru lze pozorovat hlavně u mužů, z čehož lze předpokládat, že u se u mužské části populace více zhoršily ty faktory, které působí na muže a ženy selektivně, tedy které působí na každé pohlaví jinak. To jen potvrzuje fakt, konstatovaný v předchozí kapitole, že na

výrazném zhoršení úmrtnostních poměrů u mužů (hlavně ve středním věku) měl velký vliv životní styl, zdraví škodlivé návyky, ale i prostředí, ve kterém žili.

Míru homogenity úmrtnosti v populaci pak vyjadřuje parametr  $C$ . Čím vyšších hodnot parametr  $C$  dosahuje, tím je homogenita úmrtnosti uvnitř populace vyšší. Koschin ve výše citované publikaci předpokládá, že tento parametr s časem roste, tedy že se bude úroveň úmrtnosti uvnitř populace postupem let homogenizovat. Oba Gompertzovy parametry jsou spolu provázány také vzájemným vztahem, který je podle Koschina definován tak, že čím nižší hodnotu má parametr  $B$ , tím vyšších hodnot by měl dosahovat parametr  $C$  (tamtéž). Tento parametr nezaznamenával během sledovaných let takové výkyvy jako parametr  $B$  (především obr. 27b). Přesto můžeme pozorovat stagnující až mírně klesající trend této proměnné. Ve druhé polovině 80. let ale tento parametr mírně vzrost a populace se z hlediska úmrtnosti více homogenizovala. Během obou vln úmrtnostní krize ale můžeme pozorovat pokles hodnot tohoto parametru, což by znamenalo, že se ruská populace během zhoršování úmrtnostních poměrů v 90. letech z pohledu úmrtnosti vnitřně diferencovala. Nemusí se ale jednat jen o věkovou diferenciaci, která byla v úmrtnosti velmi výrazná, ale lze předpokládat, že se v tomto období z hlediska úmrtnosti celkově měnila struktura populace. Vliv tak mohlo mít také rozrůznění společnosti z jiných hledisek (např. sociálních či ekonomických).

Obr. 27a–b – Vývoj parametrů  $B$  a  $C$  Gompertz-Makehamova modelu, ženy, muži, 1960–2010



Zdroj: Human Mortality Database, výpočty autorky

Metoda rozkladu úmrtnosti na senescenční a backgroundovou složku může být vhodným prostředkem pro analýzu úmrtnostních poměrů. V případě Ruska tato metoda poukázala na růst senescenční složky úmrtnosti v letech úmrtnostní krize. V předchozí kapitole byl prokázán výrazný vliv vnějších příčin úmrtí na vývoj úmrtnosti během sledovaného období, proto by bylo logickým předpokladem, že i zde se bude výrazně projevovat backgroundová složka úmrtnosti, tedy náhodná úmrtí (nehody, úrazy atd.) (Burcin et al., 2010). Přesto tato složka klesala v krizových letech a poklesla dokonce až na záporné hodnoty. To bylo dáno opravdu velkým zhoršením úmrtnostních podmínek, kdy záchrana života byla velmi náhodná.

Jako velmi cenná se v této analýze projevila také analýza jednotlivých parametrů funkce. Na základě vývoje parametru  $B$ , který podle Koschina (1989) vyjadřuje kvalitu prostředí, ve kterém populace žije, se prokázal předpoklad o rozdílných kupinách faktorů, působících odlišně na muže a ženy. Zatímco u žen se tento parametr během sledovaného období neměnil, u mužů byly

zaznamenány výkyvy, které naznačují zhošení kvality prostředí. To může být projevem zhoršení životního stylu či zvýšením výskytu zdraví škodlivých návyků.

## 5.2. Rozklad na backgroundovou a senescenční úmrtnost za využití logistického modelu

Přestože je Gompertz-Makehamova funkce považována za jeden z nejúspěšnějších modelů, pomocí kterého lze odhadovat míry úmrtnosti (Williams, Koppelaar, 2000) někteří autoři se na základě pozorovaného poklesu úmrtnosti ve vyšším věku ve vyspělých zemích domnívají, že v nejvyšších věkových skupinách tento model hodnotu úmrtnosti nadhodnocuje (Bongaarts, 2005). To by mohl do jisté míry napravit logistický průběh křivky úmrtnosti, který navrhl A. R. Thacher (1999). V nižším dospělém věku poskytuje podobné výsledky jako Gompertz-Makehamovo řešení, ale u vyšších věkových skupin se oba modely odlišují, neboť logistický model neroste exponenciálně s věkem jako předchozí model, ale v pozdějším věku se blíží ke stanovené limitě (Bongaarts, 2005).

V této podkapitole, bude podobně jako v předchozí podkapitole, představena metoda rozkladu úmrtnosti na senescenční a backgroundovou složku, tentokrát ale za využití výše zmíněného logistického modelu. Obě komponenty, do kterých zde bude úmrtnost rozdělena, již byly podrobněji popsány v předchozí podkapitole a jejich definice zůstává také pro tuto metodu stejná. Vzorec pro logistický model, se kterým zde bylo pracováno, je následující (Bongaarts, 2005, značení upraveno autorkou):

$$\mu_x = \frac{B * e^{C*x}}{1 + B * e^{C*x}} + A$$

kde

$\mu_x$  je míra úmrtnosti ve věku  $x$

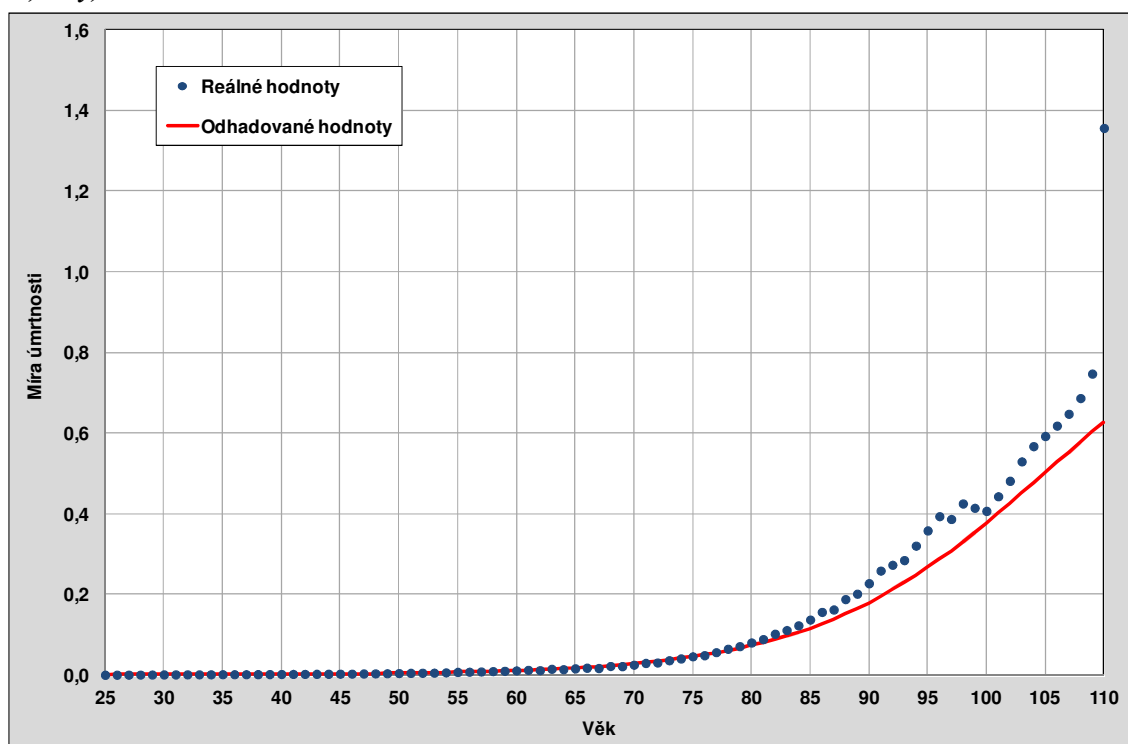
$A$ ,  $B$  a  $C$  jsou parametry modelu

Tento model využil např. Bongaarts (2005) k dekompozici hodnoty úmrtnosti do již zmiňovaných komponent. Senescenční úmrtnost je definovaná prvním členem výše uvedeného vzorce. Parametr  $A$  pak vyjadřuje, stejně jako u předchozího Gompertz-Makehamova modelu, backgroundovou úmrtnost.

K odhadu jednotlivých parametrů byl opět využit statistický software SAS. Pomocí makra (Hulíková, 2012) byly metodou zobecněných vážených nejmenších čtverců odhadnuty jednotlivé parametry logistické funkce, přičemž parametry byly odhadovány opět na základě měr úmrtnosti mezi věky 25 až 80 let. Důvod volby právě tohoto věkového intervalu pro odhad parametrů je stejný jako u předchozí metody. Podobně jako v předchozí kapitole, byly i zde kvůli nevhodnosti modelu pro nejnižší věkové skupiny spočítány vyrovnané hodnoty až pro věky od 25 do 110 let.

Aby bylo možné porovnat logistický model s Gompertz-Makehamovou funkcí, byl do této kapitoly přidán obrázek 28. Ten zobrazuje, podobně jako obrázek 24 u předchozí metody, srovnání reálných měr úmrtnosti s hodnotami odhadnutými. V tomto případě byly hodnoty odhadovány pomocí logistického modelu, popsaného výše. Zde se projevuje již zmiňovaný fakt, že logistický model nenarůstá exponenciálně s věkem, jako to bylo možné vidět u Gompertz-Makehamova modelu, ale hodnoty vyrovnaných měr úmrtnosti v nejvyšších věcích rostou pomaleji. U tohoto modelu se hodnoty empirických a predikovaných hodnot ale začínají rozcházet o trochu dříve než u Gompertz-Makehamova modelu a podhodnocují reálná data již krátce po věku 80. Přesto je možné u logistického modelu pozorovat, že odchylky v pozdějších věcích nejsou, až na poslední věkový interval, tak velké jako bylo možné vidět u Gompertz-Makehamovy funkce. Již na první pohled lze tedy vidět, že tento model odpovídá reálným datům lépe, i když je mírně podhodnocuje.

**Obr. 28 – Reálné míry úmrtnosti a odhadované míry úmrtnosti pomocí logistického modelu, 25–110 let, ženy, rok 2010**

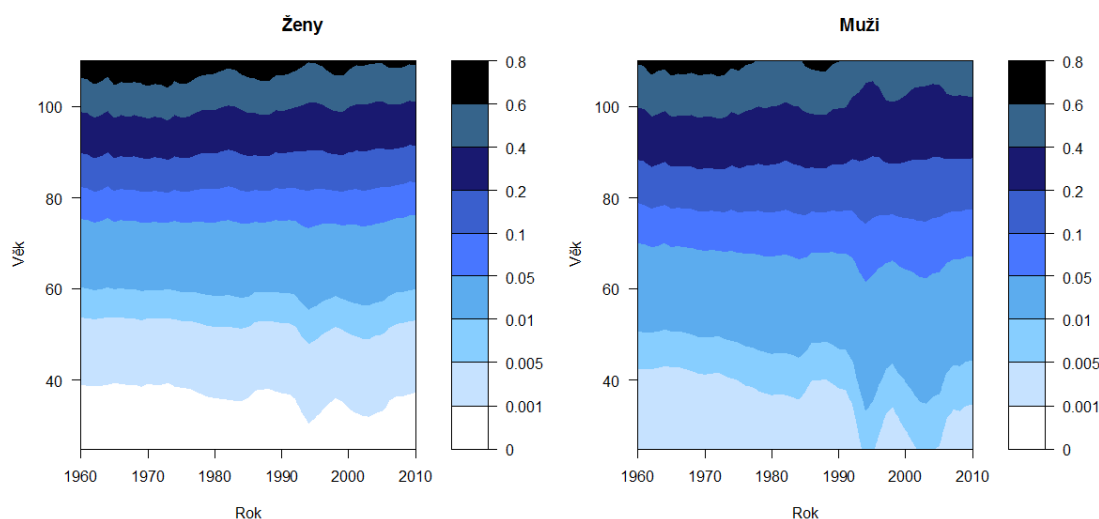


**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Obrázek 29a–b zachycuje vývoj senescenční složky úmrtnosti mezi roky 1960 a 2010 u mužů i žen v Rusku. Vývoj této komponenty je hodně podobný vývoji senescenční úmrtnosti předchozího Gompertz-Makehamova modelu. Také zde můžeme v období po rozpadu Sovětského svazu pozorovat dvě vlny nárůstu hodnot senescenční úmrtnosti, opět výrazněji u mužů. V nejvyšších věkových skupinách naopak hodnoty na věku závislé složky úmrtnosti klesaly, což může být opět ovlivněno vyrovnaním hodnot úmrtnosti, které byly odhadovány na základě měr úmrtnosti mezi věky 25 a 80 let. To ale nic nemění na faktu, že po roce 2005 je možné pozorovat pokles hodnot senescenční úmrtnosti a to u obou pohlaví, spíše v nižším věku.

Přestože se vývoj hodnot senescenční úmrtnosti jeví jako velmi podobný tomu v předcházející kapitole, je nutné si povšimnout, že hodnoty senescenční úmrtnosti při využití logistického modelu dosahují v nejvyšších věkových skupinách výrazně nižších hodnot. A zde se právě projevuje již v úvodu zmíněná odlišnost Gompertz-Makehamova modelu od modelu logistického. Zatímco Gompertz-Makehamovo řešení hodnoty úmrtnosti ve vyšším věku spíše nadhodnocuje (což je dáno tím, že úmrtnost v tomto případě roste exponenciálně s věkem), u logistického modelu jsou hodnoty spíše podhodnocené. To způsobuje tak výrazně nižší hodnoty senescenční úmrtnosti, patrné z obrázku 29a–b.

**Obr. 29a–b – Vývoj senescenční složky úmrtnosti pro věky 25–110 let, ženy, muži, 1960–2010**



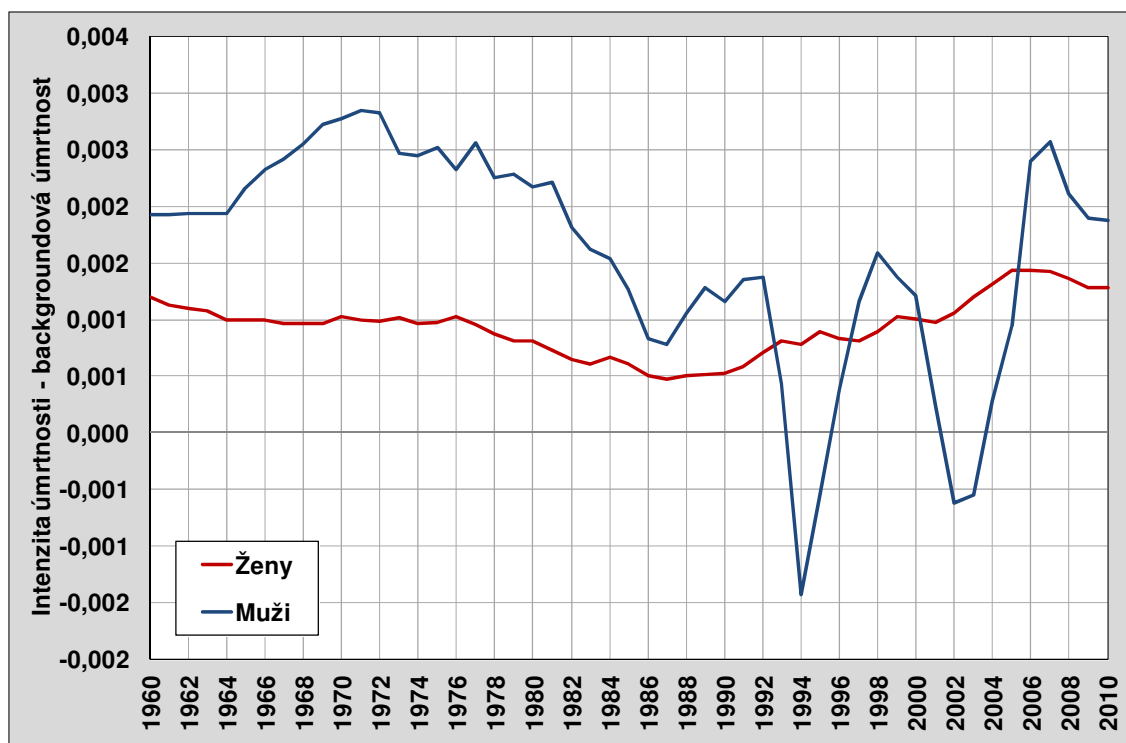
**Pozn.:** Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

**Zdroj:** Human Mortality Database, výpočty autorky

Vývoj backgroundové složky úmrtnosti pro muže i ženy, odhadnutý pomocí logistického modelu, je zobrazen na obrázku 30. U mužů narůstala na věku nezávislá složka úmrtnosti především v 60. letech a pak začala pozvolna klesat. Výrazné poklesy hodnoty backgroundové úmrtnosti můžeme pozorovat jak v roce 1994 tak také v roce 2002, což časově odpovídá oběma vlnám úmrtnostní krize v 90. letech. Také zde se hodnoty této komponenty dostaly do záporných čísel. Jak již ale bylo řečeno, nelze v tomto případě přikládat zásluhu pokrokům v oblasti zdravotnictví. Příčina propadu hodnot backgroundové úmrtnosti do záporných čísel tak bude, jak již bylo zmíněno v předchozí podkapitole, pravděpodobně způsobena výrazným zhoršením výrazným zhoršením úmrtnostních poměrů, při kterém bylo náhodně zachráněných úmrtí velmi málo. Také zde se, podobně jako u předchozí podkapitoly, projevil pokles backgroundové složky v letech, kdy senescenční úmrtnost rostla. To znamená, že náhodná a nečekaná úmrtí, zde vyjádřená backgroundovou úmrtností, již nemusela být brána jako nečekaná a tato úmrtí se tak přesunula do na věku závislé komponenty (do senescenční úmrtnosti).

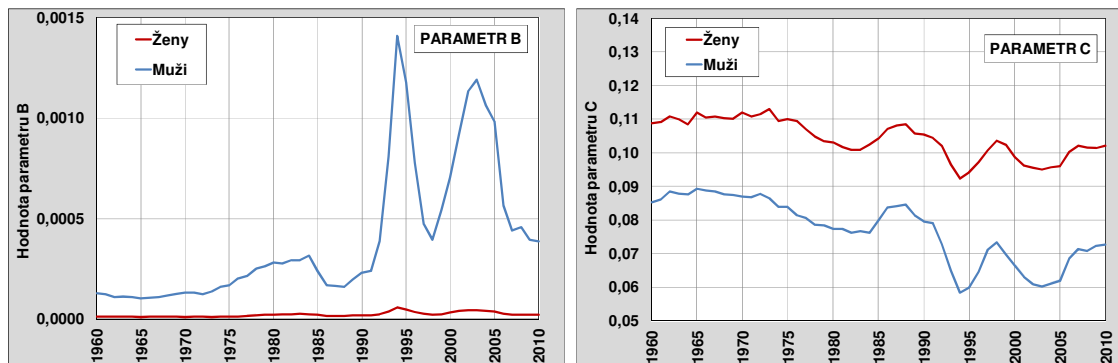


Obr. 30 – Vývoj backgroundové složky úmrtnosti, ženy, muži, 1960–2010



Zdroj: Human Mortality Database, výpočty autorky

Obr. 31a–b – Vývoj parametrů B a C logistického modelu, ženy, muži, 1960–2010



Zdroj: Human Mortality Database, výpočty autorky

Podobně jako u předchozí metody, nám i zde pohled na jednotlivé parametry modelu může mnohé podhalit. Parametr *B*, nazývá Bongaarts tzv. úroňovým parametrem (Bongaarts, 2005). Na základě pozorování hodnot tohoto parametru u více zemí předpokládá Bongaarts u tohoto parametru klesající trend, jakožto odraz postupného zlepšování úmrtnostních poměrů (tamtéž). V případě Ruska ale tomu tak není. U ženské části populace parametr *B* stagnuje a jen v letech obou vln úmrtnostní krize mírně narůstá. U mužů jsou výkyvy o mnoho zřetelnější a kolísání hodnot tohoto parametru odpovídá vývoji úmrtnostních poměrů u ruských mužů.

Parametr *C* (obr. 31b) nazývá Bongaarts „parametrem sklonu“ (Bongaarts, 2005). Ve své studii poukázal na výraznou stabilitu tohoto ukazatele u studovaných zemí. Stabilita tohoto parametru v čase byla natolik zřetelná, že tento parametr pojal jako konstantu (tamtéž).

Vzhledem k tomu je tak jasné, že parametr B je tím hlavním činitelem změn a na základě jeho vývoje se mění také úmrtnostní poměry dané populace.

Křivka parametru C v Rusku ale opět neodpovídá předpokládanému vývoji, který popsal Bongaarts (Bongaarts, 2005). Z počátku sledovaného období se projevuje výše diskutovaná stabilita, ale od počátku 70 let tento parametr začal u obou pohlaví klesat. První strmější nárůst hodnot tohoto parametru můžeme pozorovat v letech protialkoholní kampaně ve druhé polovině 80. let. Následně parametr C v obou vlnách úmrtnostní krize prudce klesal. Takovéto prudké změny tohoto parametru, který by měl být v čase stabilní, jen značí, že zhoršení úmrtnostních poměrů bylo tak výrazné, že ovlivnilo i vývoj jinak relativně stabilního parametru.

Metoda, využívající k rozkladu úmrtnosti na backgroundovou a senescenční složku, logistický model se od předchozí metody, která pracovala s Gompertz-Makehamovou funkcí, příliš neliší. Odlišné jsou ale hodnoty senescenční úmrtnosti, což je ale dáno již samotným modelem, který se odlišuje v nejvyšších věkových skupinách.

Ale i v tomto případě se jako velmi cenný nástroj analýzy projeví hodnoty jednotlivých parametrů. Parametr C, který Bongaarts (2005) považoval na základě pozorování za konstantu, se během úmrtnostní krize výrazně měnil, což poukazuje na opravdu výrazné zhoršení úmrtnostních poměrů během krizových let.

### 5.3. Rozklad na odvratitelnou a neodvratitelnou úmrtnost

Příčiny výrazného zhoršení úmrtnostních poměrů po roce 1990 byly v této práci již mnohokrát diskutovány. Ať již byl tím hlavním determinantem alkohol, špatná ekonomická situace či kombinace špatného životního stylu a daných společenských podmínek, kritickou situaci mohla do jisté míry zvrátit alespoň kvalitní lékařská péče a dobrý zdravotní systém (Andreev et al, 2003). Vzhledem k tomu, že výdaje, putující po roce 1990 do zdravotního systému, byly v porovnání s jinými státy nízké a během 90. let se výrazně nezvyšovaly (Kocová, 2009), nelze předpokládat, že by zdravotnictví bylo natolik kvalitní, aby špatnou úmrtnostní situaci vylepšovalo. Je ale velmi těžké měřit podíl zdravotní péče na změnách v úmrtnosti. K alespoň nepřímému zhodnocení podílu, který mají změny zdravotního systému na vývoj úmrtnostních poměrů v zemi, tak může sloužit koncept odvratitelné úmrtnosti (Burcin, 2008).

Tento koncept poskytuje teoretický i metodologický rámec pro hodnocení příspěvků zdravotní péče ke zdraví populace (Burcin, 2008). Toto pojetí měření kvality zdravotního systému navrhl v roce 1976 jako první Američan David D. Rutstein a jeho spolupracovníci. Koncept vychází z předpokladu, že kvalita a efektivita lékařské péče může být vyjádřena úmrtností na vybrané příčiny, které lze odvrátit, tedy které lze léčit nebo jím alespoň předcházet prevencí (tamtéž).

Příčiny, zařazené do konceptu odvratitelné úmrtnosti, lze dále dělit do tří skupin. První skupinu tvoří tzv. léčitelné příčiny, které jsou velmi závislé na kvalitě zdravotní péče (Burcin, 2008). Do té skupiny spadají kromě některých infekčních onemocnění (černý kašel,

tuberkulóza, atd.) a zhoubných nádorů také některá onemocnění skupiny nemocí oběhové soustavy, která sehrála během úmrtnostní krize významnou roli. Do druhé skupiny řadíme příčiny, kterým lze předcházet prevencí a odpovědným životním stylem. Sem spadají příčiny jako zhoubný novotvar průdušnice, průdušek a plic, kterému lze zabránit omezením kouření, či chronické nemoci jater a cirhóza, kterým lze předejít omezením konzumace alkoholu (tamtéž). Poslední skupinu tvoří jen jedna příčina úmrtí, ischemická choroba srdeční. Ta nemůže být přidána ani k jedné z výše uvedených skupin a to hned z několika důvodů. Přínos zdravotní péče k omezení úmrtí v důsledku této choroby není jasný, tato choroba může být chápána jak jako ukazatel zdravotní péče, tak i jako indikátor zdravotní politiky, a velký počet úmrtí v důsledku této choroby pravděpodobně zakrývá důsledky zdravotní péče u jiných chorob než je právě ischemická choroba srdeční (tamtéž). V této práci tedy budeme sledovat všechny tři výše zmíněné komponenty, které tvoří odvrátitelnou úmrtnost, a budeme je porovnávat se zbývajících příčinami, které lze shrnout do složky „neodvrátitelná úmrtnost“. Do této složky spadá i skupina vnějších příčin úmrtí (bez nehod, způsobených motorovým vozidlem a náhodných otrav alkoholem, které jsou řazeny k příčinám smrti, které lze odvrátit prevencí), jejíž analýza je v této práci zásadní.

V odborné literatuře se objevilo mnoho návrhů, jaké příčiny na seznam odvrátitelných příčin zahrnout. Analýza odvrátitelné úmrtnosti v této práci ale bude vycházet ze seznamu příčin, které stanovil B. Burcin (2008). Vzhledem ke specifčnosti ruského vývoje úmrtnosti podle příčin byla k seznamu příčin, mezi skupinu nemocí odvrátitelných prevencí, podobně jako v příspěvku Andreeva et al. (2003) *The evolving pattern of avoidable mortality in Russia* přidána také náhodná otrava alkoholem, v 9. revizi MKN řazeno pod kód E860 a v 10. revizi MKN řazena pod kódem X45. Seznam všech příčin, které byly do analýzy odvrátitelné úmrtnosti zařazeny, je uveden na konci práce v příloze. U seznamu příčin jsou uvedeny také věkové intervaly, se kterými se při sledování odvrátitelné úmrtnosti pracuje. Pro většinu onemocnění se jedná o věkovou skupinu 0–74 let, neboť odvrátitelnost úmrtí a spolehlivost stanovení příčiny smrti jsou v pozdějším věku již velmi sporné (Burcin, Kučera, 2008).

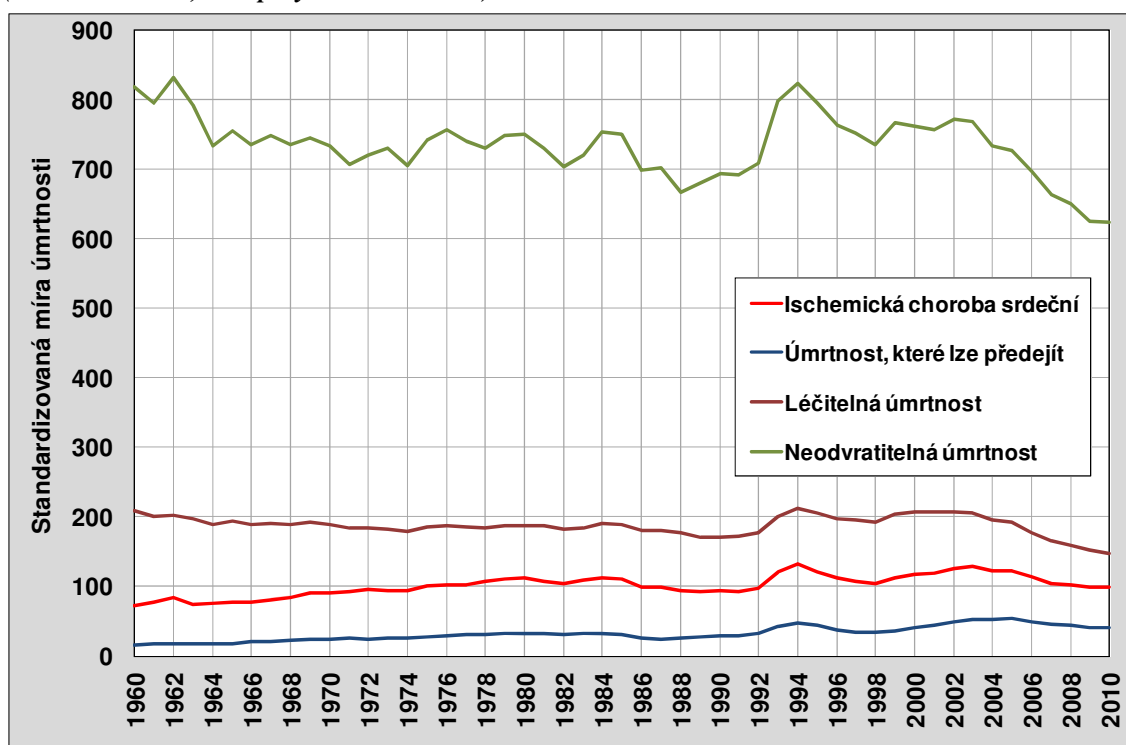
Vývoj jednotlivých složek odvrátitelné úmrtnosti (léčitelné choroby, onemocnění, kterým lze předcházet prevencí a ischemická choroba srdeční) byl spolu s vývojem zbylých, neodvrátitelných příčin zobrazen pomocí věkově standardizovaných měr úmrtnosti. Hodnoty standardizovaných měr byly počítány metodou přímé standardizace s využitím evropského standardu (National Centre for Health Outcomes Development, 2011).

U žen je vývoj přímstandardizovaných měr úmrtnosti na jednotlivé skupiny příčin poměrně konstantní. Nejvyšší míry úmrtnosti dosahovala po celé sledované období skupina neodvrátitelných příčin úmrtí. Je zde patrný výrazný nárůst hodnot míry úmrtnosti po rozpadu Sovětského svazu, ale vrcholy v letech úmrtnostní krize již nejsou tak zřetelné. Míra úmrtnosti v důsledku ischemické choroby srdeční narůstala především v 60. letech a v dalších letech se již držela na stabilní úrovni (250–300 úmrtí na 100 000 obyvatel). Úmrtnost na tuto příčinu pak do konce sledovaného období dosahovala podobných hodnot jako úmrtnost na léčitelné příčiny úmrtí. Poslední sledovaná skupina, skupina příčin smrti, které lze odvrátit prevencí,

nezaznamenala mezi roky 1960 a 2010 žádný výraznější nárůst ani pokles a míra úmrtnosti na tuto skupinu příčin dosahovala v porovnání s ostatními skupinami nízkých hodnot.

Od roku 2003 je možné pozorovat výrazný pokles hodnot standardizované míry úmrtnosti na neodvratitelné příčiny úmrtí, ale i v důsledku příčin, které lze léčit. To by mohlo být způsobeno zlepšením zdravotní péče. Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, po počátku svého druhého prezidentského období, prosadil Vladimír Putin koncepci zdravotnické reformy, díky čemuž mělo do zdravotního systému proudit více peněz (Makeeva, 2010).

**Obr. 32 – Standardizovaná míra úmrtnosti podle kategorií příčin úmrtí, ženy, 1960–2010, (na 100 000 osob; Evropský standard WHO)**



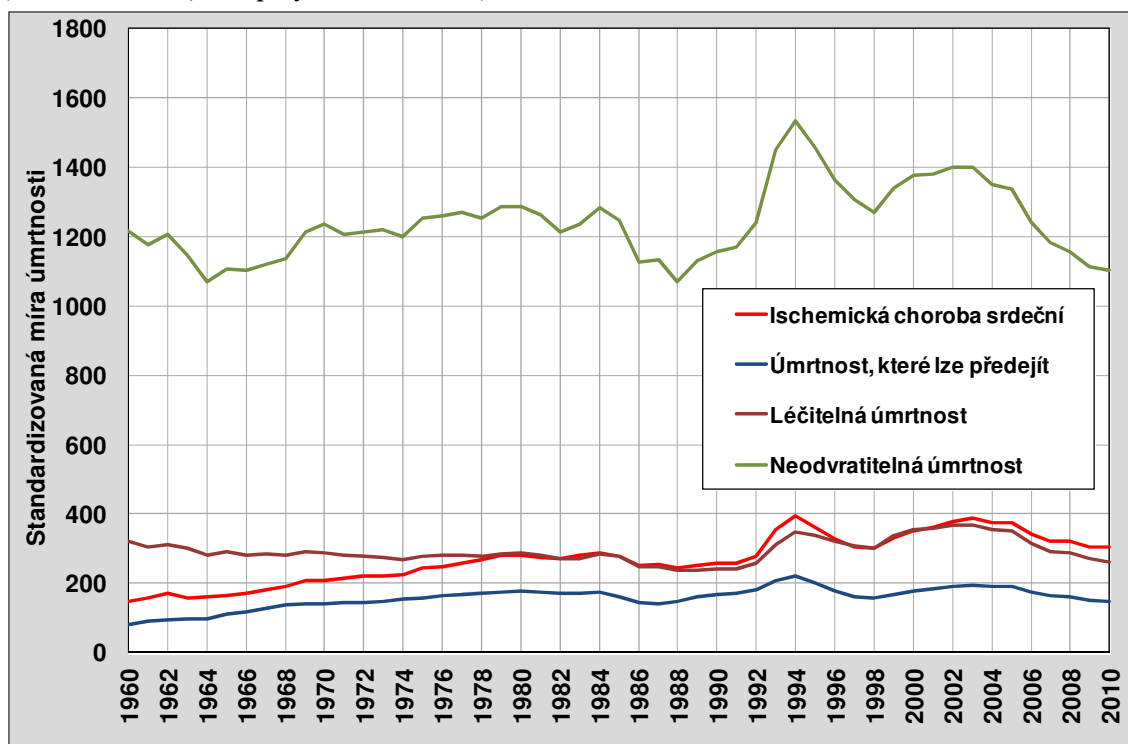
**Zdroj:** The Russian Mortality Database at the New Economic School. Moscow, výpočty autorky

Obrázek 33 zobrazuje vývoj standardizovaných měr úmrtnosti na zvolené skupiny příčin mezi roky 1960 a 2010 u mužů. U mužů jsou ale hodnoty standardizovaných měr vyšší než u žen. Nejvyšší míru úmrtnosti zde vykazuje úmrtnost na neodvratitelné příčiny úmrtí. Z hlediska míry úmrtnosti na druhém místě je ischemická choroba srdeční, jejíž míra úmrtnosti na počátku 80. let minulého století převýšila míru úmrtnosti na léčitelné choroby. Nejnížší míru úmrtnosti je možné pozorovat u nemocí, kterým lze předcházet prevencí. Míry úmrtnosti na tuto skupinu příčin a na skupinu léčitelných onemocnění nezaznamenaly během sledovaného období výraznější změny. Za zmínku ale stojí prudší výkyvy hodnot míry úmrtnosti v 90. letech, s jasně zřetelným vrcholem v roce 1994. Ischemická choroba srdeční z počátku nebyla příliš rozšířenou příčinou úmrtí. Avšak míra úmrtnosti na tuto příčinu smrti vzrostla a zaznamenala, až na menší pokles v 80. letech, poměrně výrazný nárůst, který vyvrcholil v roce 1994. V tomto roce zemřelo v důsledku této příčiny smrti přibližně 400 osob ze 100 000 obyvatel. Vůbec nejvýraznější kolísání v 90. letech je možné pozorovat u skupiny neodvratitelných příčin. U této

skupiny příčin jsou vidět oba vrcholy úmrtnostní krize po rozpadu Sovětského svazu, přičemž druhý již není tak výrazný jako v roce 1994. Tento fakt by mohl naznačovat, že za změnami úmrtnosti během první a druhé vlny úmrtnostní krize stály jiné důvody, což bylo naznačeno již v předchozí kapitole.

Také u mužů dochází k poklesu hodnot standardizované míry úmrtnosti u příčin, které lze léčit a i zde lze hledat souvislost s reformními kroky Vladimíra Putina (Makeeva, 2010).

**Obr. 33 – Standardizovaná míra úmrtnosti podle kategorií příčin úmrtí, muži, 1960–2010, (na 100 000 osob; Evropský standard WHO)**



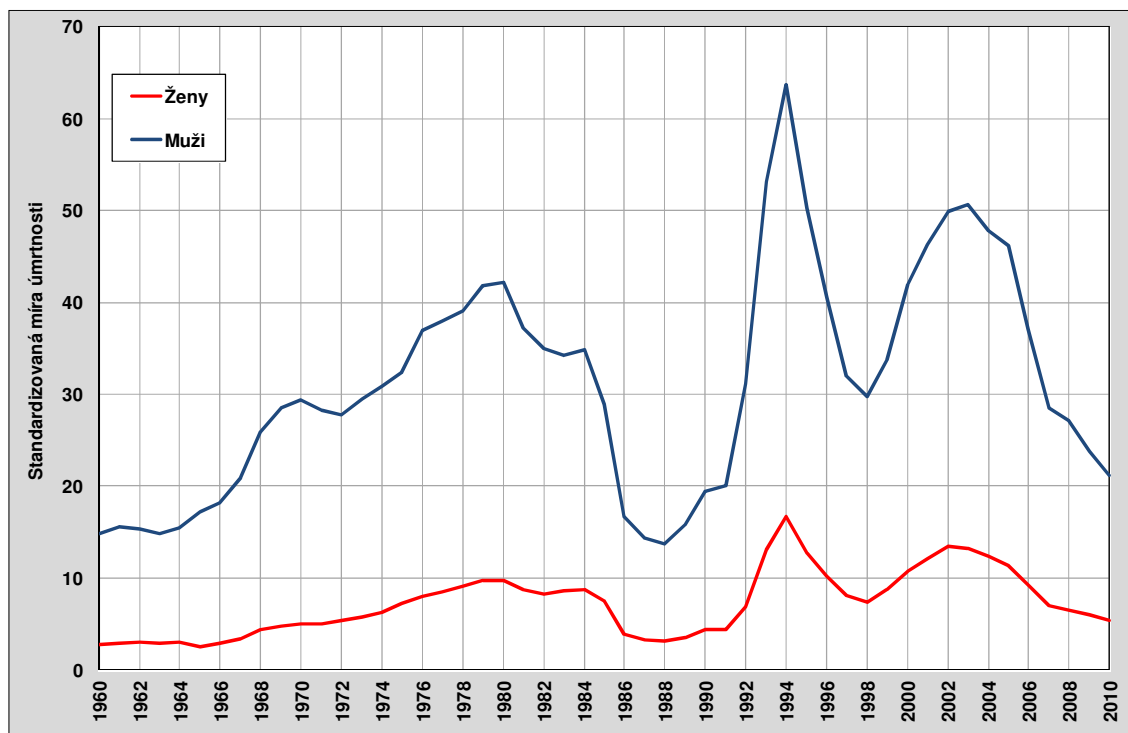
**Zdroj:** The Russian Mortality Database at the New Economic School, Moscow, výpočty autorky

Jak již bylo mnohokrát zmíněno, konzumace alkoholu je s Ruskem již tradičně spjata a tento jev se významně projevuje také v životním stylu a úmrtnostních poměrech ruské populace. Shkolnikov et al. (2004) upozorňují na to, že role alkoholických nápojů může být určena hned několika aspekty. Jedním z nich jsou klimatické podmínky, které jsou, na rozdíl od teplejších oblastí, kde se daří vinné révě, vhodné spíše pro pěstování obilnin a tím tedy i pro výrobu silnějších lihovin. Charakter konzumace alkoholu může být utvářen také chladným počasím, které je pro mnoho oblastí Ruska typické. V takovýchto podmínkách může každodenní realita vést některé lidi k alkoholismu (tamtéž).

Aby bylo možné objektivně nahlížet na tento fenomén, byly v obrázku 34 zobrazeny míry úmrtnosti v důsledku *Náhodných otrav alkoholem* (v 9. revizi MKN řazeno pod kód E860 a v 10. revizi MKN řazeno pod kódem X45). Od počátku sledovaného období míra úmrtnosti na tuto příčinu u obou pohlaví narůstá, u mužů o poznání prudčeji. Výrazný propad úmrtnosti v důsledku otravy alkoholem můžeme pozorovat v 80. letech, přičemž opravdu výrazného poklesu intenzity úmrtnosti v důsledku této příčiny bylo dosaženo během protialkoholní

kampaně prezidenta Gorbačova mezi roky 1985 a 1987. Následné výkyvy během 90. let kopírují křivku celkové úmrtnosti, což jen potvrzuje, že skutečně právě alkohol mohl sehrát významnou roli ve zhoršování úmrtnostních poměrů.

**Obr. 34 – Vývoj úmrtnosti v důsledku náhodných otrav alkoholem, ženy, muži, 1960–2010, (na 100 000 osob; Evropský standard WHO)**



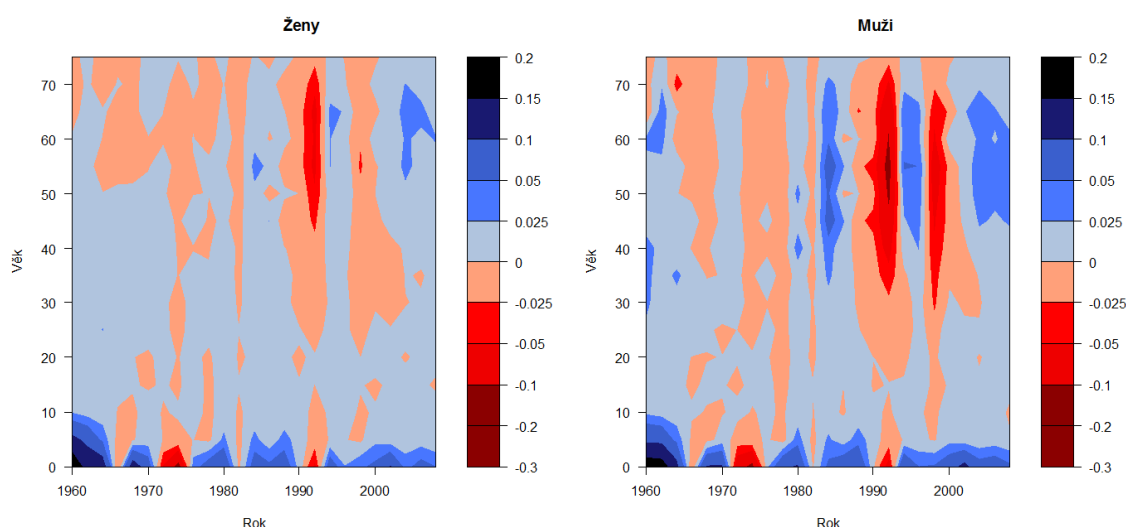
**Zdroj:** The Russian Mortality Database at the New Economic School. Moscow, výpočty autorky

Pro posouzení vlivu jednotlivých skupin příčin úmrtí, tříděných dle konceptu odvratitelné úmrtnosti, byly spočítány příspěvky věkových skupin a jednotlivých skupin příčin dle konceptu odvratitelné úmrtnosti ke změně naděje dožití mezi dvěma roky. Podobně jako u předchozích metod, zmíněných v kapitole 4, byly rozdíly počítány mezi dvěma po sobě jedoucími sudými roky.

Na obrázku 35a–b jsou zobrazeny příspěvky věkových skupin a skupiny léčitelných chorob ke změně naděje dožití. Tato skupina příčin smrti je velmi závislá na kvalitě zdravotního systému (Burcin, 2008). Již dříve bylo zmíněno, že na začátku druhé poloviny 20. století slavil sovětský zdravotní systém velké úspěchy (Shkolnikov et al., 2004). Podařilo se výrazně omezit výskyt infekčních a parazitárních onemocnění, což vedlo především ke snížení kojenecké úmrtnosti. U nejnižších věkových skupin jsou příspěvky ke změně naděje dožití u obou pohlaví až na výjimky v polovině 70. let a na počátku 90. let, kladné. Období Brežněvovy vlády mezi roky 1964–1982 je ale považováno za období ekonomické stagnace, kdy do zdravotního systému neproudilo tolik finančních prostředků, kolik bylo k udržení kroku se západními zeměmi třeba (Cockerham, 2002). Sovětské zdravotnictví bylo schopné vypořádat se s infekčními chorobami, ale na chronická onemocnění (jako např. srdeční choroby nebo rakovina) nebylo připraveno. Léčba těchto nemocí je finančně náročná a vyžaduje mimo jiné

i změnu životního stylu pacienta. To však nebylo v souladu se sovětskými hodnotami a zdravotnictví tak nezaznamenalo žádné reformy (tamtéž). Výrazně záporné hodnoty příspěvků jednotlivých věkových skupin a léčitelných příčin úmrtí ke změně naděje dožití můžeme pozorovat především ve vyšším věku, a to spíše u mužů. Opět se zde (u obou pohlaví) projevují dva vrcholy úmrtnostní krize, ve kterých úmrtnost na léčitelné choroby přispívala k poklesu naděje dožití při narození. Negativní hodnoty příspěvků této skupiny příčin lze ale vidět i v dalších letech. U mužů tyto příčiny přispívaly k poklesu naděje dožití jak v 60. letech (od 35 let výše), tak také v 70. letech, kdy bylo možné v některých letech pozorovat negativní hodnoty příspěvků téměř ve všech věkových skupinách.

**Obr. 35a–b – Příspěvky věkových skupin a skupiny léčitelných příčin úmrtí ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1960–2010**

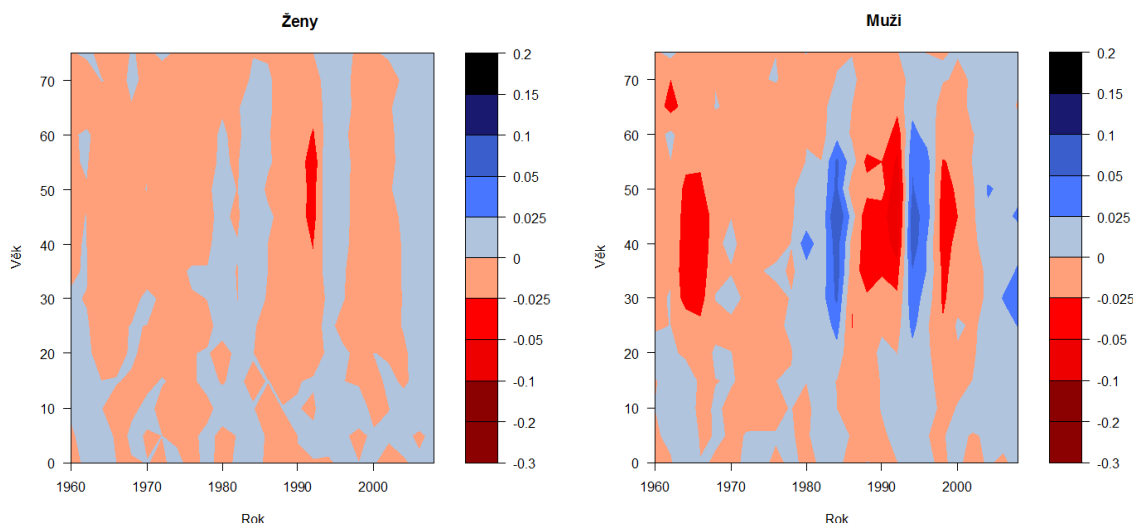


**Pozn.:** Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.  
Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

**Zdroj:** The Russian Mortality Database at the New Economic School. Moscow, výpočty autorky

Také příčiny úmrtí, které lze odvrátit prevencí, do jisté míry souvisí se zdravotním systémem dané země. Ještě důležitější je ale u této skupiny příčin životní styl obyvatel. Změna životního stylu ruských obyvatel se ale neshodovala s oficiálními komunistickými hodnotami, podle kterých docházelo k upřednostňování spíše obecného dobra nad dobrem jednotlivce (Cockerham, 2002). To se projevilo i na příspěvcích této skupiny příčin ke změně naděje dožití (obr. 36a–b). Ty byly u obou pohlaví, a to především ve vyšším věku, spíše záporné. Výrazně pozitivní příspěvky je možné pozorovat u mužů jak v polovině 80. let, kdy v Rusku probíhala protialkoholní kampaň, tak v polovině 90. let, kdy zlepšení následovalo po výrazném zhoršení úmrtnostních poměrů s vrcholem v roce 1994. A právě v první polovině 90. let byly příspěvky u obou pohlaví negativní. To jen potvrzuje fakt, že choroby odvrátitelné prevencí, měly na výrazném propadu naděje dožití na počátku 90. let svůj podíl.

**Obr. 36a–b – Příspěvky věkových skupin a skupiny příčin odvratitelných prevencí ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1960–2010**



**Pozn.:** Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.

Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

**Zdroj:** The Russian Mortality Database at the New Economic School. Moscow, výpočty autarky

Vzhledem k tomu, že v plošných grafech bylo zachováno jednotné měřítko, lze při porovnání obou výše uvedených skupin odvratitelné úmrtnosti získat představu o tom, která skupina v kterých letech převládala.

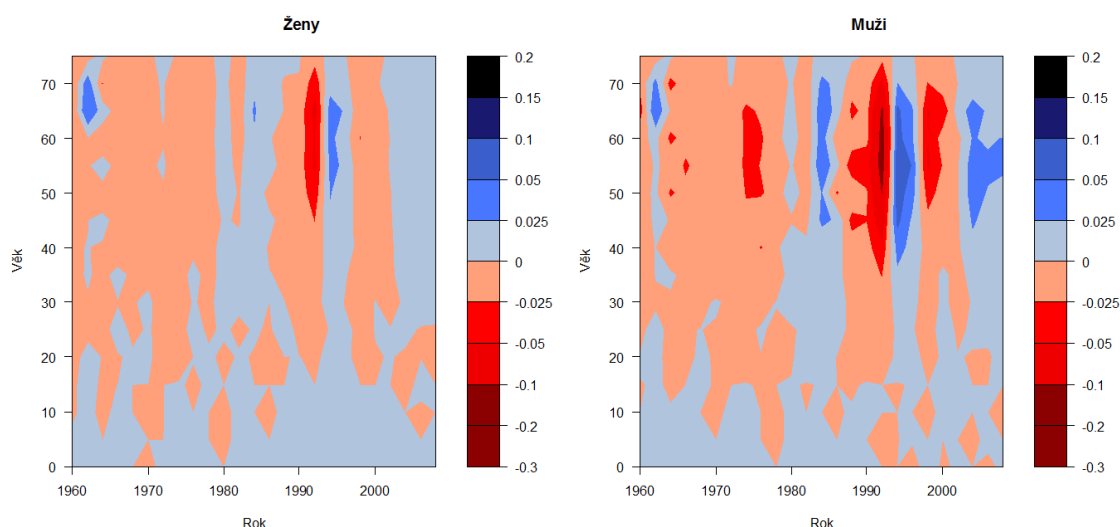
U žen se příspěvky skupiny léčitelných onemocnění a skupiny nemocí, které lze odvrátit prevencí, výrazně liší. Příspěvky skupiny příčin úmrtí, kterým lze prevencí předcházet, se až do druhé poloviny 70. let pohybovaly téměř ve všech věkových skupinách v záporných hodnotách. Oproti tomu skupina léčitelných chorob v tomto období přispívala spíše k růstu hodnot naděje dožití. V první polovině 80. let bylo možné pozorovat kladný příspěvek ke změně naděje dožití u obou skupin. Druhá polovina 80. let už ale, především u skupiny nemocí, odvratitelných prevencí, předznamenávala nástup úmrtnostní krize. U této skupiny úmrtí můžeme pozorovat negativní příspěvky téměř ve všech věkových skupinách. U skupiny příčin úmrtí v důsledku chorob, které lze léčit, je možné pozorovat počátek úmrtnostní krize později, a to jen u vyšších věkových skupin (od 25 let). Je tedy možné, že zhoršení životního stylu u žen následně narazilo na nedostatečný zdravotní systém. Přestože byl nástup úmrtnostní krize u skupiny léčitelných chorob o trochu pomalejší, v krizových letech přispívala tato skupina onemocnění k propadu hodnot naděje dožití po delší dobu a věkový interval, u kterého bylo možné pozorovat výrazně negativní hodnoty příspěvků, byl také širší. Porovnání obou sledovaných skupin odvratitelné úmrtnosti během druhé vlny úmrtnostní krize je podobné jako v první fázi zhoršování úmrtnostních poměrů, tedy jako v první polovině 90. let. Také zde přispívala úmrtnost v důsledku onemocnění, která lze odvrátit prevencí, k propadu naděje dožití delší dobu a to u téměř všech věkových skupin. Zatímco příspěvky této skupiny odvratitelných příčin úmrtí byly stále záporné, úmrtnost v důsledku léčitelných chorob se již zlepšila a přispívala k růstu hodnot naděje dožití (dobře patrné u žen nad 40 let věku po roce 2000). Z toho by se dalo



usuzovat, prevence a přístup k vlastnímu zdraví nebyl u žen stále ještě na dobré úrovni, ale tento stav byl alespoň částečně kompenzován lepším se zdravotnictvím.

Při porovnání stejných dvou skupin odvrátitelné úmrtnosti u mužů dojdeme k podobnému výsledku jako u žen. Až do druhé poloviny 70. let bylo možné pozorovat negativní hodnoty příspěvků u skupiny příčin úmrtí, které lze odvrátit prevencí, zatímco změny v úmrtnosti v důsledku léčitelných onemocnění přispívaly k růstu naděje dožití. V 80. letech, především jejich druhé polovině, již bylo u obou skupin příčin možné pozorovat zlepšení úmrtnostních poměrů, což se projevilo na kladných příspěvcích ke změně naděje dožití. Podobně jako u žen je i u mužské části populace patrný dřívější nástup úmrtnostní krize u úmrtnosti v důsledku nemocí, odvrátitelných prevencí. Prevence a kladný přístup k vlastnímu zdraví tak byl pravděpodobně velkým problémem pro obě pohlaví, který ještě umocnil špatný stav veřejného zdravotnictví, které procházelo po rozpadu Sovětského svazu transformací. I u mužů jsou příspěvky léčitelných onemocnění během první vlny úmrtnostní krize výrazně vyšší a lze je pozorovat u širšího věkového intervalu. Po kladných příspěvcích u obou skupin odvrátitelné úmrtnosti v mezidobí obou vln úmrtnostní krize, se projevila druhá fáze zhoršování úmrtnostních poměrů a příspěvky se přesunuly do záporných hodnot u obou zkoumaných skupin. Avšak změny ve zdravotním systému (Makeeva, 2010) způsobily, že úmrtnost v důsledku chorob, odvrátitelných prevencí, přispívala k poklesu naděje dožití déle než skupina léčitelných onemocnění. Tento rozdíl v délce trvání druhé fáze úmrtnostní krize je pozorovatelný hlavně u nižších věkových skupin.

**Obr. 37a–b – Příspěvky věkových skupin a ischemické choroby srdeční ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1960–2010**



**Pozn.:** Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.

Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

**Zdroj:** The Russian Mortality Database at the New Economic School. Moscow, výpočty autorky

Proč tvoří ischemická choroba srdeční samostatnou skupinu, již bylo zmíněno v úvodu této podkapitoly. Toto onemocnění se z hlediska působení zdravotní péče nachází mezi oběma

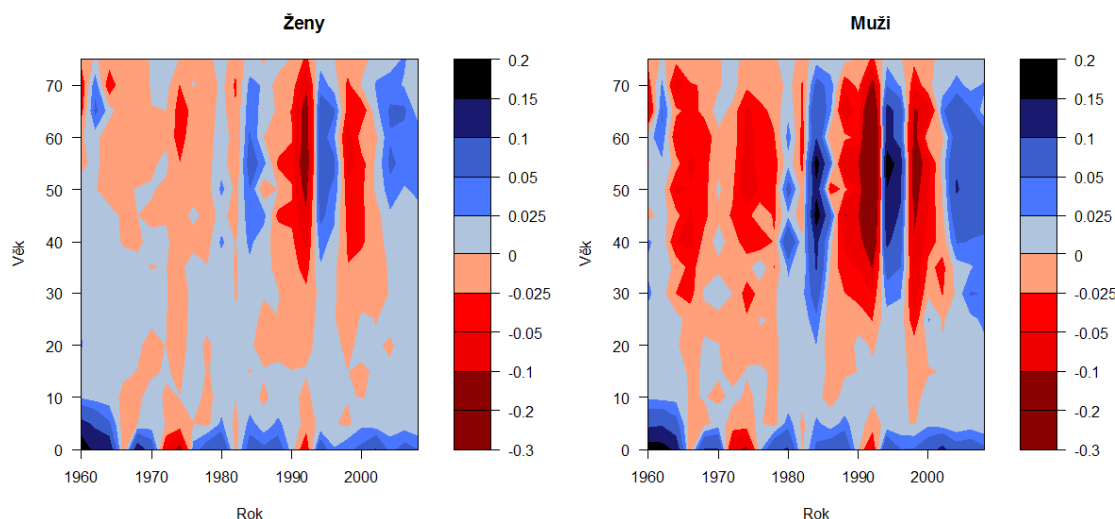
předchozími kategoriemi. Úmrtnost v důsledku této choroby lze korigovat jak prevencí tak také léčebnými postupy (Burcin, Kučera, 2008). Mezi rizikové faktory tohoto kardiovaskulárního onemocnění patří především kouření, hypertenze neboli vysoký krevní tlak, vysoká hladina cholesterolu a obezita atd. (Hradec, Býma, 2007). Jak již bylo zmíněno, zdraví škodlivé návyky jsou v Rusku poměrně rozšířené. Příspěvky této příčiny ke změně naděje dožití dosahovaly výrazně záporných hodnot hned několikrát během sledovaného období (obr. 37a–b). U mužů lze záporné příspěvky pozorovat v polovině 70. let, na přelomu století a také během již několikrát zmiňované první vlny úmrtnostní krize. V tomto období tato příčina přispívala negativně ke změně naděje dožití také u žen. U obou pohlaví ale můžeme vyšší hodnoty příspěvků, a to jak kladné tak také záporné, pozorovat spíše ve vyšším věku. V nižších věkových skupinách se příspěvky pohybovaly okolo 0 a neměly tak na změnu střední délky života příliš vliv.

Všechny tři výše prezentované příčiny či skupiny příčin spadají v rámci konceptu odvratitelné úmrtnosti mezi úmrtí, která lze odvrátit. Agregací výše uvedených příspěvků tak získáme příspěvky věkových skupin a skupiny odvratitelných příčin úmrtí, čímž lze alespoň částečně vyčíslit, nakolik bylo možné pokles naděje dožití v 90. letech odvrátit.

Obrázek 38a–b zobrazuje příspěvky věkových skupin a skupiny odvratitelných příčin úmrtí ke změně naděje dožití mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky. V první polovině sledovaného období přispívaly u žen negativně ke změně naděje dožití spíše vyšší věkové skupiny. Výjimku tvořilo krátké období v polovině 70. let, kdy bylo možné pozorovat záporné hodnoty příspěvků téměř ve všech věkových skupinách. Po kladných příspěvcích ve druhé polovině 80. let u všech věkových skupin se projevil nástup úmrtnostní krize. Kolísání záporných a kladných příspěvků kopíruje obě vlny úmrtnostní krize, přičemž výrazněji ovlivňovaly změny naděje dožití spíše ženy ve vyšších věkových skupinách.

U mužů je vývoj od poloviny 80. let podobný pouze s tím rozdílem, že příspěvky mají vyšší hodnoty, a to jak kladné tak i záporné. Od žen odlišný je však vývoj v první polovině sledovaného období. U mužů se v druhé polovině 60. let a během celého následujícího desetiletí objevují záporné příspěvky skupiny odvratitelných příčin úmrtí a to opět téměř ve všech věkových skupinách. Úmrtnost v důsledku příčin, kterým šlo, ať už pomocí lékařských zákroků anebo prevencí, zabránit, narůstala v 60. letech především u mužů mezi 30 a 70 lety a později v 70. letech u mužů 40 a 65 lety. Lze předpokládat, že tato odlišnost je dána rozdílným vývojem příspěvků skupiny onemocnění odvratitelných prevencí. Podstatnou roli zde tedy sehrál životní styl mužské populace. Vzhledem k tomu, že do této skupiny byly zařazeny také náhodné otravy alkoholem, je pravděpodobné, že právě zvýšená konzumace alkoholu zde byla klíčovým faktorem. S tím koresponduje i výrazně pozitivní příspěvky odvratitelných příčin úmrtí ke změně naděje dožití během protialkoholní kampaně. Na negativních příspěvcích skupiny odvratitelných příčin smrti během úmrtnostní krize se již podílely všechny tři skupiny, spadající mezi odvratitelné. Z toho důvodu se lze domnívat, že za výrazným zhoršením úmrtnostních poměrů nestál jen alkohol či špatný přístup k vlastnímu životnímu stylu a zdraví, ale i špatné zdravotnictví.

**Obr. 38a–b – Příspěvky věkových skupin a odvrátitelných příčin úmrtí ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1960–2010**



**Pozn.:** Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.

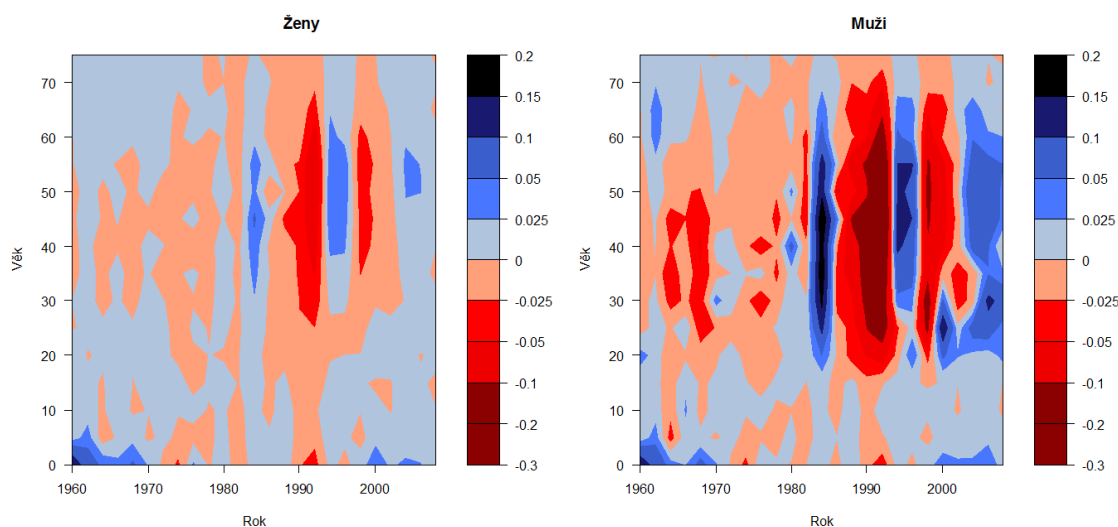
Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

**Zdroj:** The Russian Mortality Database at the New Economic School. Moscow, výpočty autorky

Příčiny, nezařazené mezi odvrátitelné příčiny, jsou označovány jako neodvrátitelné. V případě Ruska dosahovaly příspěvky věkových skupin a této skupiny ke změně naděje dožití velmi vysokých hodnot, a to jak kladných tak i záporných. Vysoké příspěvky je možné pozorovat hlavně u mužů. Rozložení příspěvků odpovídá kolísání celkové naděje dožití. Do této skupiny spadají jak některé nemoci oběhové soustavy tak také většina příčin spadajících do skupiny vnějších příčin. To tedy jen potvrzuje, že právě tyto dvě skupiny měly na vývoj naděje dožití velký vliv.

Porovnání příspěvků odvrátitelných a neodvrátitelných příčin úmrtí nám opět může poskytnout základní představu o tom, zda bylo možné nepříznivý vývoj úmrtnosti alespoň mírně zvrátit. U obou pohlaví převažoval až do počátku 90. let vliv odvrátitelných příčin a problémy v tomto období byly neodvrátitelnými příčinami úmrtí ještě částečně zesíleny. Přesto by bylo možné negativní vývoj hodnot naděje dožití, alepoň částečně zbrzdit, především zlepšením prevence. Od počátku 90. let se ale na propadu hodnot naděje dožití při narození podílejí souběžně obě skupiny příčin (odvrátitelné i neodvrátitelné), přičemž vliv neodvrátitelných příčin úmrtí je výrazně vyšší než v 60. a 70. letech, hlavně u mužů. První vlna úmrtnostní krize je u mužské části popuště výrazně předurčena neodvrátitelnými příčinami úmrtí, které se projevovaly v podstatně nižším věku než příčiny odvrátitelné. Zde lze hledat souvislost s vnějšími příčinami úmrtí, které stály za hlavními změnami úmrtnosti v nižším věku během první vlny krize. Tato odlišnost je opět doložením stanoveného předpokladu, že jednotlivé fáze úmrtnostní krize byly určovány rozdílnými skupinami faktorů. Ve druhé fázi úmrtnostní krize se již neodvrátitelné příčiny nepodílely na propadu hodnot naděje dožití tak velkou měrou a tato vlna úmrtnostní krize trvala také o poznání kratší dobu, než vlna první.

**Obr. 39a–b – Příspěvky věkových skupin a skupiny neodvratitelných příčin úmrtí ke změně naděje dožití, ženy, muži, 1960–2010**



**Pozn.:** Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.

Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

**Zdroj:** The Russian Mortality Database at the New Economic School. Moscow, výpočty autarky

Plošné grafy jsou nejen dobrou metodou, jak zobrazit vícerozměrné údaje, ale, jak již bylo řečeno, lze pomocí nich studovat také kohortní efekty. Ty jsou velmi dobře patrné především na obrázku 39a–b, kde jsou zobrazeny příspěvky věkových skupin a skupiny neodvratitelných příčin úmrtí. U obou pohlaví se poměrně jasně vyděluje kohorta narozená na konci 70. let. Ta téměř po celou dobu do počátku krize přispívala k růstu hodnot naděje dožití. Naopak výrazně negativně přispívala ke změnám hodnot naděje dožití kohorta mužů a žen, narozených v první polovině 70. let. U této kohorty se negativní příspěvky projevují jak během 70. let, tak především během úmrtnostní krize. U žen, narozených v této kohortě, dokonce nebylo možné pozorovat zlepšení úmrtnosti v důsledku neodvratitelných příčin úmrtí v mezidobí obou vln úmrtnostní krize.

Analýza odvratitelné úmrtnosti je metodou, která dokáže v jistém smyslu zhodnotit zdravotní systém dané země, ale i zvyklosti obyvatel v oblasti prevence a životního stylu. Z výsledků je zjevné, že v Rusku nebylo ani jedno úplně v pořádku. Zdravotní systém, který slavil v 50. letech 20. století úspěchy v boji s infekčními a parazitárními nemocemi nebyl stavěn na následnou léčbu kardiovaskulárních onemocnění, rakoviny atd. (Cockerham, 2002). Prevenci také nebylo u ruské populace věnováno tolik pozornosti, kolik by mělo. Hlavně v první polovině sledovaného období se projeví negativní hodnoty příspěvků skupiny příčin úmrtí, které lze odvrátit prevencí, což jen potvrzuje fakt, že ruské obyvatelstvo nepřikládalo kvalitnímu a spořádanému životnímu stylu příliš velkou váhu. Rusové procházeli během své historie těžkými obdobími. Ruská populace se se společenskou i ekonomickou transformací nedokázala dobře vyrovnat a to vyústilo v rozšíření zdraví škodlivých návyků (především zvýšená

konzumace alkoholu) a zvýšený výskyt společensko-patologických jevů (zabití, vraždy, sebevraždy).

#### 5.4. Rozklad úmrtnosti na úmrtnost v důsledku endogenních a exogenních příčin úmrtí

Úmrtnost byla po staletí hlavním determinantem trendů ve vývoji populace (WHO, 1977). Proto si zasloužila takovou pozornost ze strany demografů, ale i odborníků jiných vědních oborů. Snaha o popsání zákonitostí vývoje úmrtnosti byla obrovská. Výsledkem bylo mnoho matematických modelů, které měly vyjadřovat funkci úmrtnosti, ale i mnoho návrhů, jak úmrtnost dělit do dílčích komponent. V předchozích podkapitolách byly nastíněny některé metody, které dekomponovaly úmrtnost jak z hlediska věku, tak také na základě příčin úmrtí. Je ale třeba zmínit také skupinu vědců, kteří na úmrtnost pohlíželi částečně také z biologického hlediska a snažili se o návrh tzv. biologicky motivovaného dělení úmrtnosti (Carnes, Olshansky, 1997). Jako příklad takového konceptu lze jmenovat dělení na vnitřní a vnější úmrtnost („intrinsic“ a „extrinsic“), které navrhli B. Carnes a S. Olshansky (1997). Ti chápali vnější úmrtnost jako úmrtí, která byla způsobena nebo iniciována subjektem nacházejícím se mimo lidské tělo. Vnitřní úmrtnost byla logicky brána jako protiklad, tedy jako úmrtí, která byla způsobena nebo iniciována procesy uvnitř lidského těla (tamtéž).

Jaké příčiny by měly podle Carnese et al. patřit mezi vnější příčiny úmrtí, bylo definováno v článku *Mortality partitions and their relevance to research on senescence* (2006). Mezi vnější příčiny byla řazena např. rakovina plic, infekční a parazitární onemocnění nebo úrazy a otravy. Ostatní příčiny pak spadají mezi vnitřní příčiny úmrtí. Ale vzhledem k tomu, že třídění nemocí na vnitřní a vnější, tak jak to navrhli Carnes et al. (2006), vyžaduje podrobně tříděná data za jednotlivé příčiny úmrtí a tato data nebyla za Rusko v době zpracování této práce dostupná, nebude zde tato metoda prezentována. V této podkapitole ale bude úmrtnost v Rusku rozdělena na úmrtnost v důsledku endogenních a exogenních příčin tak, jak to navrhl francouzský demograf Jean Bourgeois-Pichat v roce 1952. Ten při dělení na endogenní a exogenní příčiny úmrtí pracoval se skupinami příčin smrti, proto v tomto případě nebyl s daty problém.

Bourgeois-Pichat přirovnával vývoj lidské úmrtnosti k erozi půdy, složené ze dvou hornin. Nejprve dochází k erozi křehké horniny (zde myšlena exogenní úmrtnost) a následně dochází k erozi horniny pevné (zastoupeno endogenní úmrtností) (Gavrilova, Gavrilov, 2011). Z toho vychází předpoklad, že díky lékařskému pokroku budou eliminovány exogenní příčiny smrti a začnou převažovat příčiny endogenní (tamtéž).

Bourgeois-Pichat rozdělil skupiny příčin úmrtí do dvou složek následovně (podle Gavrilova, Gavrilov, 2011, s. 21):

##### Exogenní příčiny

- Infekční a parazitární nemoci
- Nemoci dýchací soustavy

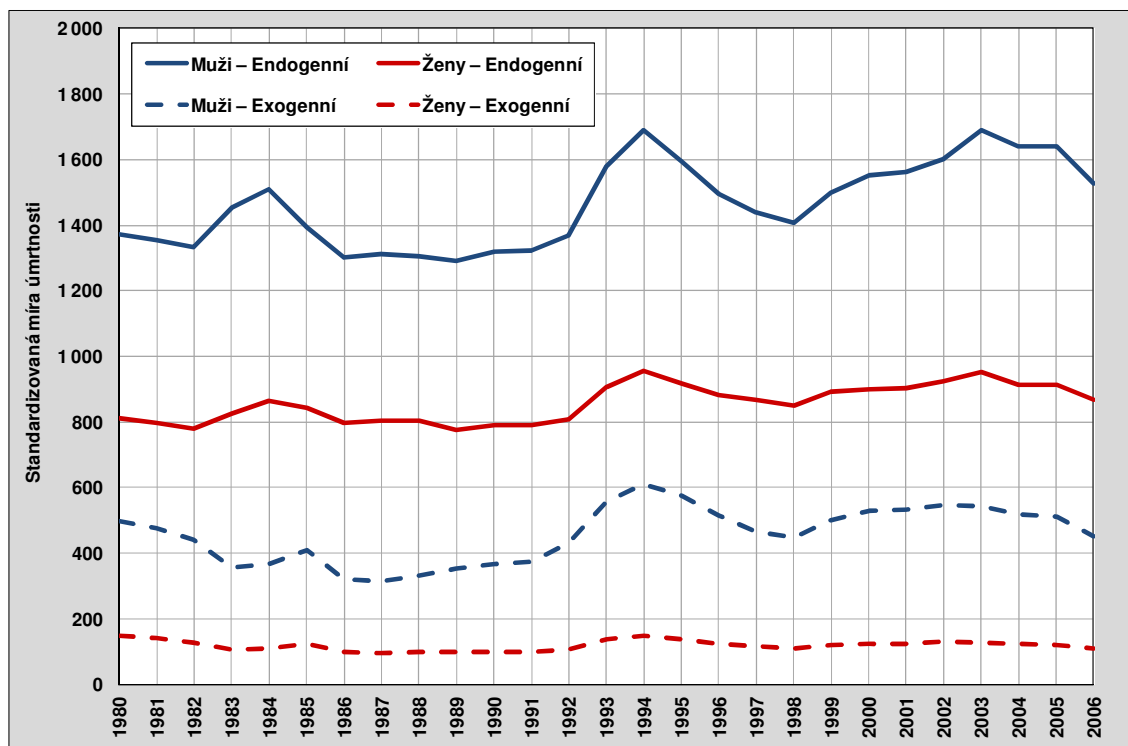
- Vnější příčiny úmrtí

#### Endogenní příčiny

- Novotvary
- Nemoci oběhové soustavy
- Ostatní zbývající příčiny

Data pro tuto analýzu byla převzata z WHO Mortality Database, kde jsou data pro Rusko jen za roky 1980–2006. Aby bylo možné zachytit vývoj obou složek po celé období, byly spočítány standardizované míry úmrtnosti metodou přímé standardizace za využití Evropského standardu WHO (National Centre for Health Outcomes Development, 2011). Na obrázku 40 je zobrazen vývoj standardizovaných měr za obě složky úmrtnosti a za obě pohlaví.

**Obr. 40 – Vývoj standardizované míry úmrtnosti, endogenní a exogenní příčiny úmrtí, Rusko, muži, ženy, 1980–2006 (na 100 000 osob; Evropský standard WHO)**



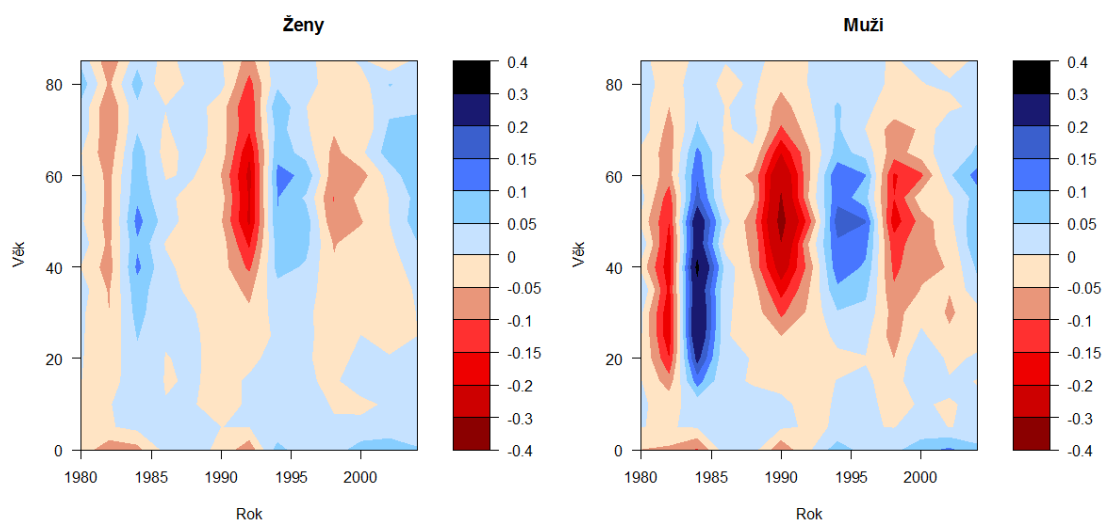
**Zdroj:** WHO Mortality Database, výpočty autorky

U mužů výrazně dominuje skupina endogenních příčin úmrtí, v důsledku kterých během sledovaného období zemřelo 1300 až 1700 mužů na 100 000 obyvatel. Výrazně zde vystupují tři vrcholy, v první polovině 80. let, v první polovině 90. let a následně během druhé fáze úmrtnostní krize, na přelomu tisíciletí. Druhá složka úmrtnosti, exogenní úmrtnost, dosahuje o poznání nižších hodnot přímstandardizované míry. Během 80. let dochází u této skupiny k poklesu hodnot, zatímco standardizovaná míra na endogenní příčiny ve stejné době rostla. Také u standardizované míry na exogenní příčiny (jen u mužů) jsou vidět oba vrcholy úmrtnostní krize, i když nejsou tak výrazné jako u skupiny endogenních příčin.

U žen jsou hodnoty přímstandardizovaných měr u obou složek úmrtnosti výrazně nižší než u mužů. Také průběh křivek standardizovaných měr nezaznamenává takové výkyvy jako u mužské části populace. U žen se výrazněji projevila pouze mírné zvýšení hodnoty standardizované míry v roce 1984, první fáze úmrtnostní krize v první polovině 90. let a mírné zvýšení během fáze druhé, a to jen u skupiny endogenních příčin. Tento výkyv je možné přisoudit zvýšení intenzity úmrtnosti v důsledku onemocnění oběhové soustavy, které spadají právě mezi endogenní příčiny úmrtí. Zvýšení intenzity úmrtnosti na nemoci oběhového systému jsme se věnovali již dříve, v kapitole 4.

Aby bylo možné určit, která skupina příčin a ve kterém věku způsobila kolísání hodnot naděje dožití, byly i v tomto případě spočítány příspěvky věkových skupin a skupin příčin úmrtí ke změně naděje dožití při narození. Stejně jako u dříve prezentovaných metod se i zde počítaly příspěvky mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.

**Obr. 41a–b – Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití 1960–2010, endogenní příčiny úmrtí, Rusko, muži, ženy**



**Pozn.** Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.

Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

**Zdroj** WHO Mortality Database, výpočty autorky

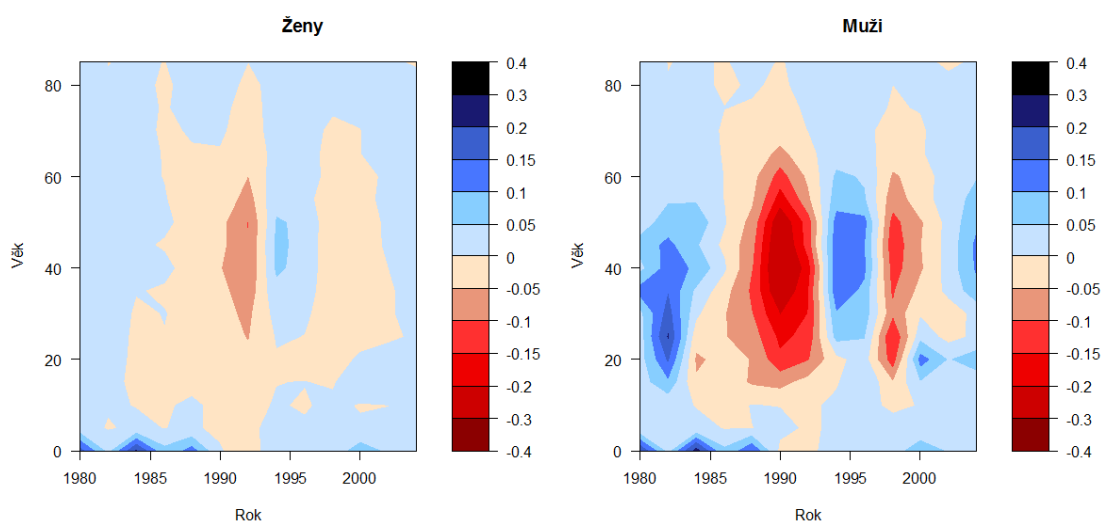
Plošné grafy na obrázku 41a–b vykreslují příspěvky věkových skupin a skupiny endogenních příčin úmrtí ke změně naděje dožití. U mužů dosahují příspěvky výrazně pozitivních, ale i výrazně negativních hodnot. Záporné hodnoty z počátku 80. let, které byly pravděpodobně způsobeny nemocemi oběhové soustavy, jakožto nejsilnější skupinou příčin v rámci endogenních příčin, vystřídaly pozitivní příspěvky polovině zmíněného desetiletí. Přestože se jedná o endogenní příčiny úmrtí a vliv alkoholu je evidentní spíše u úmrtnosti v důsledku vnějších příčin úmrtí, konzumace alkoholu má rozhodující vliv také na skupinu nemocí oběhové soustavy. Proto lze opět pozitivní hodnoty příspěvků přičítat především protialkoholní kampaní, která v té době v Rusku probíhala. Následovalo střídání období negativních příspěvků během obou vln úmrtnostní krize s obdobím pozitivních příspěvků mezi

roky 1994 a 1998. Také z hlediska věku je tato skupina příčin úmrtí poměrně specifická. Až do počátku 90. let se nejvýraznější změny odehrávali u mužů od 20 do 60 let. Během úmrtnostní krize ale došlo k posunu a nejvýrazněji přispívali k poklesu hodnot naděje dožití muži mezi 30 a 70 lety (u žen byl nejvýraznější příspěvek patrný ještě v pozdějším věku, a to 40–80 let).

U ženské části populace opět nejsou příspěvky ke změně naděje dožití tak výrazné jako u mužů. Výraznějších hodnot dosáhly příspěvky jen hned po rozpadu Sovětského svazu, kdy to byla především úmrtnost žen mezi 40 a 80 rokem věku, která přispívala ke snížení naděje dožití.

Při porovnání hodnot příspěvků mezi oběma pohlavími je zajímavá věková diferenciace příspěvků endogenních příčin úmrtí ke změně naděje dožití při narození. U mužů přispívaly k poklesu hodnot naděje dožití nejvýrazněji věkové skupiny od 30 do 70 let během první vlny úmrtnostní krize (v první polovině 80. let bylo možné výrazně negativní příspěvky pozorovat u mužů dokonce mezi 20 a 60 lety), zatímco u žen byly nejvyšší záporné příspěvky zaznamenány u starších žen, mezi 40 a 80 lety. Odlišná je také délka trvání krize. U mužů je „skvrna“ zobrazující negativní hodnoty příspěvků v první polovině 90. let o poznání širší. U mužů se tedy začala úmrtnostní krize, zde vyjádřená jen úmrtností v důsledku endogenních příčin úmrtí, projevovat dříve.

**Obr. 42a–b – Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití 1960–2010, exogenní příčiny úmrtí, Rusko, muži, ženy**



**Pozn.** Rozdíl byl počítán vždy mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky.

Intenzita barvy značí hodnotu příspěvku

**Zdroj** WHO Mortality Database, výpočty autorky

Příspěvky skupiny exogenních příčin úmrtí pro muže i ženy jsou na obrázku 42a–b. U žen se hodnoty příspěvků u této skupiny pohybovaly okolo nuly, a tedy nijak výrazně ke změně naděje dožití nepřispívaly, až na negativní příspěvky žen ve středním věku na začátku 90. let. U mužské části populace se ale exogenní příčiny úmrtí na celkové změně naděje dožití podílely o dost výrazněji. Po kladných hodnotách příspěvků v první polovině 80. let, následovalo období výrazného nárůstu intenzity úmrtnosti v důsledku této skupiny příčin. Vezmeme-li v úvahu,



kteřé skupiny příčin Bourgeois-Pichat do skupiny exogenních příčin zařadil, není pochyb o tom, že právě na výrazně negativních příspěvcích na počátku 90. let nesou odpovědnost vnější příčiny úmrtí. Podle Skholnikova et. al. (2004) se ekonomická a společenská transformace promítla do životů všech Rusů a těžká životní situace vedla mnoho ruských občanů k sociálně patologickému chování (vraždy, zabití, násilné činy atd.). Také následné zlepšení, po kterém následoval opětovný pokles hodnot příspěvků ke změně naděje dožití, koresponduje s vývojem naděje dožití a kopíruje tak také druhou fázi úmrtnostní krize.

Porovnání obou, výše definovaných skupin příčin úmrtí nám také může poodhalit zajímavé skutečnosti. U žen je odlišnost na první pohled evidentní. Úmrtí v důsledku endogenních příčin úmrtí přispívala ke změně naděje dožití o poznání výrazněji, a to jako kladnými tak i negativními příspěvky. U mužů je ale možné vidět také několik odlišností mezi skupinou endogenních a exogenních příčin. V první polovině 80. let se příspěvky skupiny endogenních příčin smrti pohybovaly v záporných číslech, naopak skupina exogenních příčin přispívala k růstu hodnot naděje dožití. Obě skupiny tak v tomto období působily protichůdně. Odlišnost může být způsobená úmrtností v důsledku vnějších příčin, která spadá mezi exogenní příčiny. V kapitole 4, u dekompozice podle Johna Pollarda bylo prokázáno, že negativní příspěvky ke změně naděje dožití u vnějších příčin bylo možné pozorovat až od 90. let. Do té doby měla zřejmě nejvýraznější vliv skupina nemocí oběhové soustavy.

Další odlišnost mezi skupinou endogenních a exogenních příčin u mužů lze nalézt v délce trvání první fáze úmrtnostní krize, kdy negativní příspěvky skupiny exogenních příčin úmrtí trvají v čase déle.

Také u této metody lze najít výrazná kohorní specifika, především u skupiny exogenních příčin úmrtí. U žen se jasně vyděluje kohorta žen, narozených na přelomu 70. a 80. let. U nich je zřetelně vidět, že kromě počátečních let a také krátkého období na konci sledovaného období, přispívala tato kohorta po celou dobu ke změně naděje dožití negativně. Také u mužů lze najít určité kohortní efekty. Především kohorta mužů, kterým bylo v roce 1985 okolo 20 let, se vydělila na počátku úmrtnostní krize, kdy u ní začalo zhoršování úmrtnostních poměrů dříve. Jak bylo již řečeno, první fáze úmrtnostní krize je spjata především s vnějšími příčinami úmrtí a s tím souvisejícími zdraví škodlivými návyky. Je tedy možné, že v tomto případě se jednalo o mladé muže, kteří svému zdravotnímu stavu nepřikládali na důležitosti a vyskytl se u nich nějaký zdravý škodlivý návyk (alkohol, kouření atd.).

Je ale nutné zmínit, že tato metoda má i podstatná negativa. Jak zmínili manželé Gavrilovovi, často je velmi těžké odlišit, zda se jedná o příčinu úmrtí exogenní nebo endogenní (Gavrilova–Gavrilov, 2011). Také pro případ Ruska se tato metoda nejeví jako příliš vhodná. Bourgeois–Pichat zařadil do endogenních příčin smrti také úmrtí v důsledku onemocnění oběhové soustavy. Právě v případě Ruska sehrál u této skupiny příčin smrti výraznou roli alkohol. Již z toho důvodu nelze brát toto dělení jako jasně vymezené a musí být bráno v potaz, že se tyto dvě skupiny mohou prolínat.

## 5.5 Shrnutí

Tato kapitola si kladla za cíl nejen představit méně používané metody dekompozice, ale snažila se také pomocí nich detailněji analyzovat vývoj úmrtnosti v Rusku v posledních 50 letech. V předcházejících odstavcích jsme nahlédli na úmrtnostní poměry z trochu jiného úhlu, než v kapitolách předcházejících a přestože se výsledky mohou hodnotit jako víceméně obdobné v základních rysech, každá z prezentovaných metod podhalila něco nového, což umožnilo představovanou analýzu obohatit.

Provedenými postupy se ukázalo, že obyvatelstvo ve středním věku bylo úmrtnostní krizí zasaženo nejvíce. Tato věková specifikace byla velmi silná a to se projevilo pomocí hned několika metod. Také analýza úmrtnosti dle příčin úmrtí, zde reprezentovaná konceptem odvrátitelné úmrtnosti a dělením úmrtnosti na úmrtnost v důsledku endogenních a exogenních příčin, doložila již dříve konstatované závěry. Úmrtnost v důsledku nemocí oběhové soustavy a vnějších příčin úmrtí byla rozhodujícím faktorem při změnách úmrtnostních poměrů. V analýze odvrátitelné úmrtnosti, ale i v metodě rozkladu na úmrtnost v důsledku endogenních a exogenních příčin, bylo poukázáno na to, že až do počátku úmrtnostní krize měla nejvýraznější vliv skupina nemocí oběhové soustavy. V první fázi úmrtnostní krize se velmi výrazně projevil růst úmrtnosti v důsledku vnějších příčin úmrtí, a to hlavně v mladém věku. To odsunulo skupinu oběhových onemocnění do pozdějšího věku. Přes veškeré odlišnosti z hlediska věku to byly právě tyto dvě skupiny příčin smrti, které ovlivňovaly vývoj úmrtnosti v Rusku v krizových letech nejvíce.

Při porovnávání jednotlivých metod lze jednoznačně konstatovat, že závěry obou metod rozkladu úmrtnosti na senescenční a backgroundovou složku jsou si velmi podobné. Vývoj hodnot senescenční úmrtnosti byl téměř totožný, ale odlišovaly se hodnoty senescenční úmrtnosti. To bylo dáno zvolenými funkcemi, které sloužily k odhadu parametrů. Obě představené metody rozkladu úmrtnosti na senescenční a backgroundovou úmrtnost ale poukázaly také na výraznou věkovou specifikaci. V letech úmrtnostní krize narůstala především senescenční úmrtnost, tedy na věku závislá složka úmrtnosti. Růst senescenční složky úmrtnosti byl natolik výrazný, že způsobil přesun části backgroundové úmrtnosti právě do věkové specifické složky, neboť tato úmrtí se již nejevila jako náhodná. Takovéto závěry by se bez použití těchto metod neprokázaly, což opodstatňuje důležitost použití těchto metod rozkladu. Navíc vývoj jednotlivých parametrů také posloužil jako vhodný nástroj pro zkoumání úmrtnostních poměrů.

Také obě zbývající techniky, pracující s úmrtností podle příčin, poukazují na obdobné výsledky. Ale i zde lze z jednotlivých technik získat ojedinělé poznatky, které jiné metody neodhalí. Koncept odvrátitelné úmrtnosti může poskytnout základní představu o stavu zdravotnictví a přístupu obyvatel daného státu k vlastnímu zdraví. A právě to se v Rusku prokázalo jako velmi problematické. Porovnání příspěvků odvrátitelných a neodvrátitelných příčin úmrtí ke změně naděje dožití vedlo k závěru, že to byly právě spíše odvrátitelné příčiny úmrtí, které přispívaly k poklesu naděje dožití při narození. Během první vlny úmrtnostní krize se k nim ale přidaly také neodvrátitelné příčiny a tím krizi ještě více prohloubily. Použitím

plošných grafů jakožto zobrazovacího prostředku byly odhaleny i kohortní efekty (dobře patrné například na obrázku 39 a–b), což jen podporuje důležitost zařazení této techniky mezi představené metody.

Z výsledků obou technik, které pracovaly s úmrtností podle příčin, bylo možné vyvodit výrazný vliv skupin nemocí oběhové soustavy a vnějších příčin úmrtí na nárůst intenzity úmrtnosti v období úmrtnostní krize, což bylo možné předpokládat na základě předchozích analýz. Je ale nutné zmínit, že ani do jedné z metod nevstupovaly tyto skupiny příčin samostatně a vždy byly buď skryty do určité skupiny příčin (endogenní a exogenní příčiny úmrtí) anebo byly rozděleny na menší skupiny jednotlivých příčin (odvratitelné a neodvratitelné příčiny úmrtí). Přesto se lze domnívat, že právě tyto příčiny způsobily velký propad hodnot naděje dožití v období po rozpadu Sovětského svazu.

## Kapitola 6

### Závěr

Úmrtnost, jeden ze základních demografických procesů, může být chápána i jako nástroj pro hodnocení vyspělosti státu. Podle tohoto názoru by měla úmrtnost reflektovat schopnost státu, transformovat ekonomické zdroje do zdraví svých občanů (Shkolnikov et al., 2004). Tato myšlenka jen potvrzuje důležitost vhodných socioekonomických podmínek pro pozitivní vývoj úmrtnostních poměrů.

Rusko si během svého historického vývoje prošlo mnoha významnými událostmi, které zanechaly na ruské společnosti své stopy. Tato práce mapuje posledních 50 let z pohledu vývoje úmrtnosti, neboť právě demografická situace Ruska je dnes velmi diskutovaným tématem. Na počátku sledovaného období (na počátku 60. let) byl Sovětský svaz světovou velmocí. Slavil úspěchy jak v ekonomické sféře, tak se také dařilo redukovat některá onemocnění, která byla do té doby zhoubou (Shkolnikov et al., 2004). Přesto nedokázal Sovětský svaz tento potenciál zužít a spolu s nástupem Leonida Brežněva do čela sovětského impéria začala naděje dožití při narození pozvolna klesat. Výrazného zlepšení úmrtnostních poměrů bylo dosaženo až v polovině 80. let. Poslední Generální tajemník Ústředního výboru Komunistické strany Sovětského svazu, Michail Gorbačov, známý mimo jiné prosazením významných reforem Glasnost' a Perestrojka, zavedl prohibici a vedl ve své zemi protialkoholní kampaň (tamtéž). Toto období je prezentováno výrazným zlepšením úmrtnostních poměrů, na čemž může mít tato kampaň za omezení alkoholických nápojů svůj podíl. Pokrokové reformy Michaila Gorbačova vedly společnost od komunismu k demokracii.

Spolu s rozpadem sovětského impéria ale přišlo také zhoršení socioekonomických podmínek ruských obyvatel. To se projevilo propadem osobních příjmů a zchudnutím populace (Gavrilova et al., 2002). Lidé byli postaveni do složité životní situace a nevěděli, jak ji řešit. Politická a socioekonomická transformace vyústila během 90. let k obrovskému zvýšení stresu u ruské populace, což vedlo k mnoha předčasným úmrtím (Shkolnikov et al., 2004). V posledních letech je již možné pozorovat zlepšení úmrtnostních poměrů, což se projevuje mírným nárůstem hodnot naděje dožití. Přesto nelze podle ruského demografa Anatoly Vishnevského očekávat, že se populační úbytek v Rusku zvrátí nebo alespoň stabilizuje (2009).

Tato práce si ve své úvodní kapitole stanovila za cíl představit a popsat vybrané dekompoziční metody, které tvoří důležitý nástroj demografické analýzy a jejich aplikací na ruská data poukázat na specifika ruského demografického vývoje v posledních 50 letech. Dalším stanoveným cílem bylo pokusit se porovnat jednotlivé dekompoziční techniky a zjistit, zda se ve svých výsledcích rámcově shodují. Jak bylo patrné z předchozích kapitol, každá z metod, prezentovaných v této práci je trochu jiná. A přestože jejich závěry se v mnohém shodují, každá z prezentovaných technik poodhalila trochu jinou oblast vývoje úmrtnostních poměrů v Rusku, která předkládanou analýzu úmrtnosti obohatila.

Všechny metody, zaměřující se na analýzu úmrtnosti podle věku, odhalily nejvýraznější zhoršení úmrtnostních poměrů u osob ve středním věku, především u mužské části populace. Také techniky rozkladu demografických ukazatelů nebo rozdílů mezi ukazateli, které pracovaly s úmrtností podle příčin smrti, se shodovaly v otázce určení skupin příčin úmrtí, která způsobily prudký pokles naděje dožití po roce 1990. Nemoci oběhové soustavy a vnější příčiny úmrtí byly také v mnoha demografických publikacích vyzdvíženy jakožto příčiny, které měly na změny v intenzitě úmrtnosti největší vliv (Shkolnikov et al., 2004). Na základě jednotlivých výsledků se ukázalo, že výkyvy v hodnotách úmrtnosti nebyly jen v 90. letech, ale z hlediska některých příčin je bylo možné pozorovat v celé druhé polovině 20. století. Období 90. let tedy nebylo nečekané, přesto síla této krize proměnila tuto krizi v ojedinělou.

Důležité bylo také zjištění, že negativní vlny se od sebe v určitém směru lišily, a to jak podle věku, tak také podle délky trvání či podle příčin, které za nimi stály.

V úvodní části byly stanoveny tři hypotézy, které měly být použitím odlišných dekompozičních metod v práci ověřovány.

- První hypotéza předpokládala, že vzhledem k tomu, že výkyvy úmrtnosti v 90. letech byly nečekané a neměly trvalý charakter, stálo za růstem celkové úmrtnosti (charakterizované ukazatelem hrubé míry úmrtnosti) především zvýšení intenzity úmrtnosti.

Pro verifikaci první hypotézy byla využita hned první prezentovaná metoda, metoda rozkladu rozdílů mezi dvěma měrami, kterou navrhla Evelyn Kitagawa. Pomocí této metody byl rozdíl mezi hrubými měrami rozložen do tří efektů, na efekt změny intenzity úmrtnosti, na efekt změny věkové struktury a na efekt interakcí. Z výsledků, prezentovaných ve 4. kapitole, lze konstatovat, že za výraznými změnami v hodnotách hrubé míry úmrtnosti především v posledních 20 letech stojí efekt změny intenzity úmrtnosti. První hypotézu lze tedy potvrdit, i když je třeba zmínit, že věková struktura během krizových let stárla a tím také přispívala k růstu hrubé míry úmrtnosti.

- V rámci druhé hypotézy, byl na základě odborné literatury stanoven předpoklad, že úmrtnostní krize, která zasáhla Rusko v poslední dekádě minulého a na začátku tohoto století, se nejvýrazněji projevila u osob středního věku.

Druhá hypotéza, stanovená v úvodu, se zaměřovala na analýzu úmrtnosti podle věku. Z již uveřejněných publikací světových demografů vzešel předpoklad, že se úmrtnostní krize projevila nejvýrazněji u osob ve středním věku. Tuto hypotézu bylo možné ověřit hned několika prezentovanými metodami. Techniky navržené E. Arriagou, R. Pressatem, ale i obě metody rozkladu na senescenční a backgroundovou úmrtností, druhou hypotézu potvrdily. Vývoj úmrtnosti byl během celého období velmi věkově specifický. Jak zvýšení naděje dožití při narození během protialkoholní kampaně, tak také následné zhoršení úmrtnostních poměrů po rozpadu Sovětského svazu, se projevily nejvýrazněji osob ve středním věku, hlavně u mužů. Přesto je možné pozorovat s ohledem na věk určité rozdíly. U žen narůstala v krizových letech intenzita úmrtnosti ve vyšším věku než u mužů. Také věkové intervaly jednotlivých negativních vln se odlišují, což naznačuje, že během každé z vln působily trochu jiné faktory a ovlivňovaly tak trochu jinou část populace. Přesto byla hypotéza potvrzena a lze ji tedy na základě předložených analýz přijmout.

- Třetí hypotéza se zaměřovala na úmrtnost podle příčin úmrtí. V počáteční kapitole tak byl stanoven předpoklad, že za výrazným zhoršením úmrtnostních poměrů stojí především zvýšení výskytu zdraví škodlivých návyků a sociálně patologického chování. Bylo očekáváno, že se projevilo na růstu intenzity úmrtnosti v důsledku nemocí oběhové soustavy a vnějších příčin úmrtí.

K potvrzení třetí hypotézy posloužily metody rozkladu demografických ukazatelů nebo rozdílů mezi ukazateli, které pracovaly s daty o úmrtnosti podle příčin. Z příspěvků věkových skupin a skupin příčin úmrtí ke změně naděje dožití, které byly prezentovány v kapitole 4, lze dojít k závěru, že pokles naděje dožití při narození v 90. letech byl způsoben oběma skupinami příčin, definovanými ve třetí hypotéze. U mužů byla vysoká intenzita úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy pozorována hlavně ve středním a vyšším věku. Růst intenzity úmrtnosti v důsledku vnějších příčin úmrtí v období po rozpadu Sovětského svazu se projevil v nižším dospělém věku. U žen bylo možné pozorovat zvýšení intenzity úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy ve vyšším věku, okolo 60 let. Vnější příčiny úmrtí se u žen neprojevily v takové míře jako u mužů. Jak již bylo řečeno v závěru 5. kapitoly, další dvě metody (metoda rozkladu úmrtnosti na odvratitelnou a neodvratitelnou úmrtnost a na úmrtnost v důsledku endogenních a exogenních příčin úmrtí) nezachycují čistě jen výše zmíněné příčiny, ale ty jsou vždy zapracovány do jednotlivých složek úmrtnosti. Na druhou stranu nám ale tyto metody pomohly poodhalit vývoj a stav ruského zdravotního systému, který ke zlepšení úmrtnostních poměrů příliš nepřispíval, a také životního stylu obyvatel (pomocí analýzy prevencí odstranitelných nebo léčitelných příčin). A přestože nebylo možné pomocí posledních dvou metod stoprocentně určit podíl skupiny nemocí oběhové soustavy a vnějších příčin úmrtí na zhoršení hodnot naděje dožití během úmrtnostní krize, vliv těchto dvou skupin příčin byl z předložených analýz jasně patrný. Proto je možné třetí hypotézu, mimo jiné také s ohledem na výsledky ve 4. kapitole, potvrdit.

Předkládaná diplomová práce se pokusila o detailnější pohled na vývoj úmrtnosti v Rusku, aby bylo možné pochopit, co stálo za tak výrazně negativním vývojem úmrtnosti, který je ve vyspělém světě výjimkou. Růst intenzity úmrtnosti u mladých osob je velmi závažný a značí velké problémy v oblasti zdravotnictví a životního stylu ruské populace. Dle odborníků na demografickou situaci v Rusku je jednou z hlavních příčin neschopnost vyrovnat se se socioekonomickými změnami ve společnosti (Shkolnikov et al., 2004). Vysoká míra stresu z nových situací se u ruské populace projevovala jak špatným zdravotním stavem, tak také zvýšením konzumace alkoholu. U mužů byl stres ještě umocněn špatnou ekonomickou situací, ve které byla jejich pozice živitele rodiny opravdu složitá (tamtéž). Příčin negativního vývoje může být mnoho a v této práci byly podrobněji diskutovány. S velkou pravděpodobností nesou na poklesu hodnot naděje dožití svůj větší či menší podíl všechny. A přestože dochází v posledních letech ke zlepšování úmrtnostních poměrů a růstu hodnot naděje dožití, měla by být demografická situace v Rusku stále věnována velká pozornost, neboť Rusko čelí jedné z největších výzev v oblasti zdravotního stavu populace, jaké kdy kterákoliv vyspělá země čelila (Leon et al., 2009).

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ANDREEV, E. M. 2001. Did the economic crisis cause the mortality fluctuation in Russia in 1990s? *Paper for the XXV IUSSP International Population Conference, Brazil 18-24 August 2001* [online]. August 2005 [cit-2012-03-05]. Dostupný z WWW: <[http://www.iussp.org/Brazil2001/s40/S44\\_01\\_Andreev.pdf](http://www.iussp.org/Brazil2001/s40/S44_01_Andreev.pdf)>.
- ANDREEV, E. M. et al. 2003. The evolving pattern of avoidable mortality in Russia. *Oxford Journals – International Journal of Epidemiology* [online]. 2003, vol. 32, no. 3. [cit-2012-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://ije.oxfordjournals.org/cgi/content/full/32/3/437>>. ISSN 1464-3685.
- ANDREEV, E. M. 2005. Demographic consequence of mortality reversal in Russia. *Paper for the XXV IUSSP International Population Conference, Tours (France) 18-23 July 2005* [online]. July 2005 [cit-2012-03-09]. Dostupný z WWW: <<http://iussp2005.princeton.edu/download.aspx?submissionId=51271>>.
- ANDREEV, E. M.; SHKOLNIKOV, V. M. 2010. Age-decomposition of a difference between two population for any life-table quantity in Excel. *Max Planck Institute for Demographic Research* [online]. Rostock International Union for Scientific Study of Population and Max Planck Institute for Demographic Research, May 2010 [cit-2012-04-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.demogr.mpg.de/papers/technicalreports/tr-2010-002.pdf>>.
- ANDREEV, E. M.; SHKOLNIKOV, V. M. 2012. Osobní konzultace po e-mailu (1. 4. 2012)
- ARRIAGA, E. E. 1984. Measuring and explaining the change in life expectancies. *Demography*. Vol. 21, no. 1, pp. 83-96.
- BAAR, V. 2005. *Decentralizační a dezintegrační procesy v Ruské federaci*. Ostrava: Ostravská Univerzita v Ostravě, 2005. 232 s. ISBN: 80-7368-141-2.
- BONGAARTS, J. 2004. Long-Range Trends in Adult Mortality Models and Projection Methods. *Policy Research Division* [online]. 2004. No. 192, pp 1–39. [cit-2012-03-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.popcouncil.org/pdfs/wp/192.pdf>>. ISSN 1554-8538.



- BONGAARTS, J. 2005. Long-Range Trends in Adult Mortality: Models and Projections Methods. *Demography* [online]. 2005. Vol 42. No. 1. S. 23–49 [cit-2012-07-20]. Dostupný z WWW: <[http://www.umce.ca/utano\\_recherche/AutresFichiers/LongTermTrendsAdultMortality.pdf](http://www.umce.ca/utano_recherche/AutresFichiers/LongTermTrendsAdultMortality.pdf)>
- BONGAARTS, J. 2006. How long will we live? *Policy Research Division* [online]. 2009. No. 215, pp. 1–28. [cit-2012-03-20]. Dostupný z WWW: < <http://www.popcouncil.org/pdfs/wp/215.pdf> >. ISSN 1554-8538.
- BONGAARTS, J. 2009. Trends in senescent life expectancy. *Population Studies A journal of Demography* [online]. May 2009. Vol. 63, no. 3, pp. 203–213. [cit-2012-03-27]. Dostupný z WWW: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00324720903165456#tabModule>>. ISSN 0032-4728.
- BURCIN, B. 2007. Úmrtnost. In BARTOŇOVÁ et al. Populační vývoj České republiky 2001–2006. Katedra demografie a geodemografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy: Praha, DemoArt, 2007, s. 45–56. ISBN 978–80–86561–77–6.
- BURCIN, B. 2008. Vývoj odvrátitelné úmrtnosti v České republice v Období 1990–2006. *Demografie*. 2008, roč. 50, č. 1, s. 15–31. ISSN 0011-8265.
- BURCIN, B.; KUČERA, T. 2008. Strukturální změny úmrtnosti v Českých zemích a na Slovensku mezi roky 1991 a 2006. *Demografie*. 2008, roč. 50, č. 3, s. 173–185. ISSN 0011-8265.
- BURCIN, B. et al. 2010. Nejpoužívanější metody vyrovnávání a extrapolace křivky úmrtnosti a jejich aplikace na českou populaci. *Demografie*, 53 (2), s. 77–89. Dostupný také z WWW: <[http://www.czso.cz/csu/2010edicniplan.nsf/t/6300412B83/\\$File/180310q2.pdf](http://www.czso.cz/csu/2010edicniplan.nsf/t/6300412B83/$File/180310q2.pdf)> ISSN 0011-8265.
- CANUDAS ROMO, V. 2003. *Decomposition Methods in Demography*. Dissertation Thesis (Ph.D.). Rijkuniversiteit Groningen. Groningen, 2003, 159 s. [cit. 2012-04-15]. Dostupný z WWW: <[http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CGQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fdisserations.ub.rug.nl%2FFILES%2Ffaculties%2Fw%2F2003%2Fv.canudas.romo%2Fthesis.pdf&ei=gekWULrdFMTQsgbmqIGYBw&usg=AFQjCNGsWPzB6zXYuxFQxc\\_Ed4tXB-1nwA&sig2=5JHMEWveJPYhdQIB86B38A](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CGQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fdisserations.ub.rug.nl%2FFILES%2Ffaculties%2Fw%2F2003%2Fv.canudas.romo%2Fthesis.pdf&ei=gekWULrdFMTQsgbmqIGYBw&usg=AFQjCNGsWPzB6zXYuxFQxc_Ed4tXB-1nwA&sig2=5JHMEWveJPYhdQIB86B38A)>.
- CARNES, B. A., et al. 2006. Mortality Partitions and their Relevance to Research on Senescence. *Biogerontology* [online]. 2006. Vol. 7, no. 4, pp. 183–198. Springer Science+Business Media, Inc. 2006. [cit. 2012-04-15]. Dostupný z WWW: < <http://www.springerlink.com/content/11m3r12500615n0h/>>.
- CARNES, B., A.; OLSHANSKY S., J. 1997. A biologically motivated partitioning of mortality. *Experimental Gerontology* [online]. 1997. Vol. 32, no. 6, pp. 615–631. Elsevier Science Inc. [cit. 2012-03-15]. Dostupný z WWW: < [http://web.mac.com/sjajo/SJayOlshansky/Manuscripts\\_files/ExpGer32-1997.pdf](http://web.mac.com/sjajo/SJayOlshansky/Manuscripts_files/ExpGer32-1997.pdf)>.

- CASELLI, G. et al. 2002. Epidemiologic transition theory exception. *Max Planck Institute for Demographic Research* [online]. Rostock : International Union for Scientific Study of Population and Max Planck Institute for Demographic Research, June 2002 [cit. 2012-05-21]. Dostupný z WWW: <[http://www.demogr.mpg.de/Papers/workshops/020619\\_paper40.pdf](http://www.demogr.mpg.de/Papers/workshops/020619_paper40.pdf)>.
- COCKKERHAM, W., C. 1999. *Health and Social change in Russia and Eastern Europe*. London: Routledge, 1999. 159 s. [cit. 2012-04-15]. Dostupný z WWW: <[http://www.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=DBL17ZVXk0C&oi=fnd&pg=PP7&dq=Health+and+Social+change+in+Russia+and+Eastern+Europe.&ots=kXIu0jBTIE&sig=aFd8Zo0p0ZosA18gVupRcM8o6o&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Health%20and%20Social%20change%20in%20Russia%20and%20Eastern%20Europe.&f=false](http://www.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=DBL17ZVXk0C&oi=fnd&pg=PP7&dq=Health+and+Social+change+in+Russia+and+Eastern+Europe.&ots=kXIu0jBTIE&sig=aFd8Zo0p0ZosA18gVupRcM8o6o&redir_esc=y#v=onepage&q=Health%20and%20Social%20change%20in%20Russia%20and%20Eastern%20Europe.&f=false)>.
- DAS GUPTA, P. 1993. *Standardization and Decomposition of Rates: A User's Manual*, U.S. Bureau of the Census. Washington. 1993.
- Demografický informační portál 2012. Demografické procesy - úmrtnost. Praha: Demografický informační portál, 2011. [cit. 2012-03-16] Dostupný z WWW: <[http://demografie.info/?cz\\_umrtnost=>](http://demografie.info/?cz_umrtnost=>)>
- DVOŘÁK, L., et al. 2010. *Dějiny Ruska*. Praha: Lidové noviny, 2010. 601 s. ISBN: 978-80-7422-026-5.
- GAVRILOVA, N., S. et al. 2002. Mortality Crisis in Russia: New Health Threats. *Paper presented at The 2002 Annual Meeting of the Population Association of America. 9-11 May 2002* [online]. May, 2002 [cit-2012-03-09]. Dostupný z WWW: <<http://health-studies.org/PAA-2002-Russia.pdf>>.
- GAVRILOVA, N., S. et al 2005. Problems with Mortality Data in Russia. *Paper for the 2005 PAA Annual meeting* [online].: 2005 [cit. 2012-03-12]. Dostupný z WWW: <<http://longevity-science.org/Russia-Gavrilova-PAA-2005.pdf>>
- GAVRILOVA, N. S. et al. 2008. Russian Mortality Crisis and the Quality of Vital Statistics. *Population Research and Policy Review* [online]. Springer Netherlands, May, 2008, vol. 27, no. 5, pp. 551-574 [cit. 2012-07-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.springerlink.com/content/v36229380uu72263/fulltext.pdf?page=1>>. ISSN 0167-5923.
- GAVRILOVA, N. S.; GAVRILOV, L. A. 1979. Historical perspective on kinetics of human mortality. *Plenum Publishing Corporation. 1979.*, Translated from Doklady Akademii Nauk SSSR, Vol. 245, no. 4, pp. 1017-1020. April 1979. Dostupný také z WWW: <<http://longevity-science.org/Biological-Mortality-1979.pdf>> .

- GAVRILOVA, N. S.; GAVRILOV, L. A. 2011. Stárnutí a dlouhověkost. Zákony a prognózy úmrtnosti pro stárnoucí populaci. *Demografie*. 2011, roč. 53, č. 3, s. 109–128.  
Dostupný také z WWW:  
<[http://www.czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/t/2C0035B3D9/\\$File/180311q2.pdf](http://www.czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/t/2C0035B3D9/$File/180311q2.pdf)>.  
ISSN 0011-8265.
- GRIGORIEV, P. et al. 2010. Mortality in Belarus, Lithuania, and Russia: Divergence in Recent Trends and Possible Explanations. *European Journal of Population* [online]. 2009, vol. 26, no. 3, pp. 245-274 [cit. 2012-07-10]. Dostupný z WWW:  
<[http://peer.ccsd.cnrs.fr/docs/00/53/54/84/PDF/PEER\\_stage2\\_10.1007%252Fs10680-010-9210-1.pdf](http://peer.ccsd.cnrs.fr/docs/00/53/54/84/PDF/PEER_stage2_10.1007%252Fs10680-010-9210-1.pdf)>.
- HENDL, J. 2004. *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál, 2004. 584 s. ISBN 80-7178-820-1.
- HRADEC, J.; BÝMA, S. 2007. Ischemická choroba srdeční. Doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře. *Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře* [online]. Praha. Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2007, [cit. 2011-06-16]. Dostupný také z WWW:  
<[http://www.svl.cz/Files/nastenka/page\\_4766/Version1/ICHS.pdf](http://www.svl.cz/Files/nastenka/page_4766/Version1/ICHS.pdf)>.
- HULÍKOVÁ TESÁRKOVÁ, K. 2012. *Selected methods of mortality analysis focused on adults and the oldest age-groups*. Dizertační práce (Ph.D.). Univerzita Karlova v Praze, katedra demografie a geodemografie, Praha, 2012, 259 s. + elektronické přílohy (SAS macro, Life tables according to education attainment).
- HUMAN MORTALITY DATABASE. 2012. University of California, Berkeley (USA), and Max Planck Institute for Demographic Research (Německo). [cit. 2012-03-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.mortality.org/>>.
- JDANOV, D. A. et al. 2008. Beyond the Kannisto-Thatcher Database on Old Age Mortality: An Assessment of Data Quality at Advanced Ages. *MPIDR Working Paper WP 2008-013* [online]. Max Planck Institute for Demographic Research, March 2008 [cit. 2012-08-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.demogr.mpg.de/papers/working/wp-2008-013.pdf>>.
- KINSELLA, K.; PHILLIPS, D. 2005. Global Aging: The Challenge of Success. *Population Bulletin* 60, no. 1 (Washington, DC: Population Reference Bureau) [online]. March, 2005 [cit. 2012-07-09]. Dostupný z WWW: <<http://www.prb.org/pdf05/60.1globalaging.pdf>>.  
ISSN 0032-468X
- KITAGAWA, E. M. 1955. Components of a Difference Between Two Rates. *Journal of the American Statistical Association* [online]. 1955, vol. 50, no. 272, [cit. 2011-06-18]. Dostupný z WWW:  
<[http://faculty.washington.edu/samclark/soc433/Syllabus/Readings/2/1/Kitagawa\\_1955\\_Components-Difference-Two-Rates.pdf](http://faculty.washington.edu/samclark/soc433/Syllabus/Readings/2/1/Kitagawa_1955_Components-Difference-Two-Rates.pdf)>.

- KOCO VÁ, M. 2009. *Ruská úmrtnostní krize a její důsledky pro budoucí vývoj populace*. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, katedra demografie a geodemografie, Praha, 2012, 74s.
- KOSCHIN, F. 1989. Ageing of Population in Developed Countries. International Population Conference. *Acta Demographica* IX/3., Praha, 1989
- LEON, D. A et al. 2009. Alcohol and Russian mortality: a continuing crisis. *Addiction Review* [online]. 2009. Vol. 104, pp. 1630–1636. . Journal compilation. 2009. [cit. 2012-06-29]. Dostupný z WWW: [http://www.demogr.mpg.de/publications%5Cfiles%5C3413\\_1252922863\\_1\\_Addiction%20104%2010%202009.pdf](http://www.demogr.mpg.de/publications%5Cfiles%5C3413_1252922863_1_Addiction%20104%2010%202009.pdf).
- LUY, M. 2003: Causes of male excess mortality: insights from cloistered populations. *Population and Development Review*. [online]. 2003, vol. 29, no. 4, pp. 647-676, [cit. 2011-04-18]. Dostupný z WWW: <http://www.marc-luy.de/pub/ml005.pdf>.
- MAKAEVA, O., 2010. Public Health care market in Russia, business opportunities. Finpro ry, 2010 [online]. Dostupný z WWW: [http://signaalit.finnode.fi/presentations/attachment\\_original/584/5812/healthcare\\_public\\_signals.pdf](http://signaalit.finnode.fi/presentations/attachment_original/584/5812/healthcare_public_signals.pdf).
- MCKEE, M. 1999. Alcohol in Russia. *Oxford Journals – Alcohol and Alcoholism* [online]. February 1999, vol. 34, no. 6, [cit. 2011-05-18]. Dostupný z WWW: <http://alcalc.oxfordjournals.org/cgi/content/full/34/6/824>. ISSN 1464-3502.
- NATIONAL CENTRE FOR HEALTH OUTCOMES DEVELOPMENT. 2011. Data Definitions and User Guide for Computer Files. *Compendium of Clinical and Health Indicators*. [online], June 2011 [cit. 2012-04-10]. Dostupný z WWW: [https://groups.ic.nhs.uk/archivedcompendia/public/documents/june%202011/2011\\_06\\_user\\_guide.pdf](https://groups.ic.nhs.uk/archivedcompendia/public/documents/june%202011/2011_06_user_guide.pdf).
- NIKITINA, S., V. 2000. P opulation declaine and population ageing in the russian federation. *Department of Economic and Social Affairs, Population Division* [online]. New York : United Nations Secretariat, October 2000 [cit. 2012-06-22]. Dostupný z WWW: <http://www.un.org/esa/population/publications/popdecline/nikitina.pdf>.
- POLLARD, J. H. 1982. The Expectation of Life and Its Relationship to Mortality. *Journal of the Institute of Actuaries*. Vol. 109, pp. 225–240.
- POPULATION REFERENCE BUREAU. 2010. World Population Datasheet 2010 [online], [cit. 2012-06-10]. Dostupný z WWW: [http://www.prb.org/pdf10/10wpds\\_eng.pdf](http://www.prb.org/pdf10/10wpds_eng.pdf).
- PRESSAT, R. 1995: Eléments de démographie mathématique. Paris: Association internationale des démographes de langue française, 1995. 279 s. ISBN: 2-9509356-0-5.
- RYCHTAŘÍKOVÁ, J. 2008. Nové metody demografické analýzy (New methods in demographic analysis), *Demografie*, 50, 2008, 4, s.250-258, ISSN 0011-8265

- SHKOLNIKOV, V. M. et al. 1999. Cancer mortality in Russia and Ukraine: validity, competing risks and cohort effects. *International Journal of Epidemiology* [online]. February 1999, vol. 28, no. 1. [cit. 2012-04-29]. Dostupný z WWW: <<http://ije.oxfordjournals.org/content/28/1/19.full.pdf+html>>. ISSN 1464-3685.
- SHKOLNIKOV, V. M. et al. 2004. Mortality Reversal in Russia The story so far. *Hygiea Internationalis An Interdisciplinary Journal for the History of Public Health* [online]. December 2004, vol. 4, no. 1. [cit. 2012-04-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.ep.liu.se/ej/hygiea/ra/020/paper.pdf>>. ISSN 1403-8668.
- SHKOLNIKOV, V., M.; JDANOV, D. 2011. About mortality data for Russia. Human Mortality Database [online]. November 2011 [cit. 2012-03-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.mortality.org/hmd/RUS/InputDB/RUScom.pdf>>.
- THATCHER, A. R. 1999. The long-term pattern of adult mortality and the highest attained age. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society)*, Vol. 162, No. 1, 1999, s. 5-43. Dostupné z: <<http://user.demogr.mpg.de/jwv/pdf/PUB-1999-014.pdf>>
- VISHNEVSKY, A. 2009. The Challenges of Russia's Demographic Crisis. *Institut français des relations internationales* [online]. June 2009. [cit. 2012-03-01]. Dostupný z WWW: <[http://www.ifri.org/files/Russie/IFRI\\_demography\\_Vishnevsky\\_ENG\\_june2009.pdf](http://www.ifri.org/files/Russie/IFRI_demography_Vishnevsky_ENG_june2009.pdf)>. ISBN 978-2-86592-550-6.
- WHO. 1977. Manual of Mortality Analysis. A manual on methods of analysis of national mortality statistics for public health purpose. *Division of health statistics. Dissemination of statistical information* [online]. 1977, [cit. 2012-06-10]. Dostupný z WWW: <[http://whqlibdoc.who.int/publications/17009\\_\(chI-chVI\).pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/17009_(chI-chVI).pdf)>.
- WHO. 2004. Global Status Report on Alcohol 2004 [online]. Department of Mental Health and Substance Abuse. Geneva. 2004 [cit. 2012 -03-26]. Dostupný z WWW: <[http://www.who.int/substance\\_abuse/publications/global\\_status\\_report\\_2004\\_overview.pdf](http://www.who.int/substance_abuse/publications/global_status_report_2004_overview.pdf)>. ISBN 92-4-156272 2.
- WHO. 2012. *WHO Mortality Database. 2012.* [cit. 2012-03-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.who.int/whosis/mort/download/en/index.html>>
- WILLEMSE, W. J.; KOPPELLAR, H. 2000. Knowledge Elicitation of Gompertz' Law of Mortality. *Scand. Actuarial J.* [online]. 2000, vol. 2, pp 168–179 [cit. 2012-04-10]. Dostupný z WWW: <<http://www1.fee.uva.nl/ke/act/people/Willemse/WillemseKoppelaar.pdf>>.